

MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES DE MÁSTER

Universidad: UNIVERSIDAD ROVIRA I VIRGILI

Denominación del Título Oficial:

Máster en Sistemas y Tecnologías de Conversión de
Energía / Energy Conversion Systems and Technologies

Curso de implantación: 2019-20

Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

1.1. Datos básicos	5
1.2. Distribución de Créditos en el Título	5
1.3. Centro donde se imparte el título	6
1.3.1. Datos asociados al centro	6
2.1. Justificación del interés del título propuesto	7
2.1.1. Justificación del interés del título y relevancia en relación con la programación y planificación de títulos del Sistema Universitari Català	7
2.1.2. Previsión de demanda	11
2.1.3. Territorialidad de la oferta formativa y conexión grado y postgrado	12
2.1.4. Potencialidad del entorno productivo	13
2.1.5. Objetivos del título	15
2.1.6. Competencias que conseguirá el estudiante	16
2.1.7. Ámbitos de trabajo de los futuros titulados	16
2.1.8. Salidas profesionales de los futuros titulados	17
2.1.9. Perspectivas de futuro de la titulación	17
2.2. Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.	17
2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.	20
2.4. Coherencia de la propuesta con el potencial de la institución proponente y la tradición en la oferta de titulaciones	23
3.1 Competencias básicas	25
3.2 Competencias Transversales	25
3.3 Competencias Específicas	25
4.1 Sistemas de información previos	27
4.2. Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión	31
4.3. Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.	32
4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos	39
4.5. Descripción de los complementos formativos necesarios, en su caso, para la admisión al Máster, de acuerdo con lo previsto en el artículo 17.2.	44
5.1. Descripción del plan de estudios del máster	45
5.1.1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia	45
5.1.2. Explicación general de la planificación del plan de estudios	45
5.1.3 Mecanismos de coordinación docente con los que cuenta el título	52
5.1.4. Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.	60
5.2 Actividades formativas	61
5.2.1. Actividades formativas en la docencia presencial	61

5.2.2. Actividades formativas en la docencia virtual	62
5.3 Metodologías docentes	63
5.4 Sistema de evaluación	64
5.4.1 Actividades de evaluación en la docencia presencial	64
5.4.2 Actividades de evaluación en la docencia virtual	64
5.5.1 Datos básicos de la Materia	67
Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas	67
Tecnologías de Conversión Energética	73
Sistemas de Conversión y Gestión de Energía	81
Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i	91
6.1. Profesorado	99
6.1.1. Personal Académico	99
6.1.2. Adecuación del personal académico para la impartición de la docencia del máster	103
6.3 Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad	110
7.1 Justificación de que los medios materiales y servicios claves disponibles propios y en su caso concertado con otras instituciones ajenas a la universidad, son adecuados para garantizar la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas planificadas.	112
7.2 En el caso de que no se disponga de todos los recursos materiales y servicios necesarios en el momento de la propuesta del plan de estudios, se deberá indicar la previsión de adquisición de los mismos.	125
8.1 Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones.	126
8.2 Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en términos de las competencias expresadas en el apartado 3 de la memoria. Entre ellos se pueden considerar resultados de pruebas externas, trabajos de fin de Grado, etc.	130
9.1 Responsables del sistema de garantía de la calidad del plan de estudios.	133
9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.	133
9.3 Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.	133
9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida y en su caso incidencia en la revisión y mejora del título.	133
9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.), y de atención a las sugerencias o reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título y, en su caso incidencia en la revisión y mejora del título.	133
9.6 Criterios específicos en el caso de extinción del título.	133
10.1 Cronograma de implantación del título	134
10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios	134

10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto..... 134

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. Datos básicos

- **Nivel académico:** Máster
- **Denominación corta:** Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía / Master in Energy Conversion Systems and Technologies
- **Denominación específica:** Máster Universitario en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía / Master in Energy Conversion Systems and Technologies por la Universidad Rovira i Virgili

Denominación en catalán: Màster en Sistemes i Tecnologies de Conversió d'Energia

Denominación en inglés: Máster in Energy Conversion Systems and Technologies

- Especialidades

Este máster no presenta especialidades.

- **Título conjunto:** No
- **Descripción del convenio:** N/A
- **Convenio:** N/A
- **Erasmus Mundus:** No
- **Rama:** Ingeniería y Arquitectura
- **Ámbito de conocimiento:** Ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería automática, ingeniería de la organización industrial e ingeniería de la navegación.
- **Clasificación ISCED**
 - ISCED: 522 Electricidad y Energía
- **Habilita para profesión regulada:** No
- **Condición de acceso para título profesional:** No
- **Universidad Solicitante:** Universidad Rovira i Virgili 042
- **Agencia Evaluadora:** Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU)

1.2. Distribución de Créditos en el Título

	Créditos ECTS
Créditos totales	60
Prácticas externas	0
Optativas	4,5
Obligatorias	37,5
Trabajo de fin de máster	18

1.3. Centro donde se imparte el título

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química (Universitat Rovira i Virgili)

1.3.1. Datos asociados al centro

- **Nivel:** Máster

- **Tipos de enseñanza que se imparten en el Centro:** Semipresencial / A distancia

- Plazas de nuevo ingreso

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1er año de implantación: 20

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación: 20

- Número de créditos ECTS de matrícula por estudiante y periodo lectivo

MÁSTER	Tiempo Completo		Tiempo Parcial	
	ECTS Mat. Mínima	ECTS Mat. Máxima	ECTS Mat. Mínima	ECTS Mat. Máxima
1er curso	60	72	18	48
Resto de años	30	72	18	48

- Normativa de permanencia:

La normativa de permanencia de la URV se encuentra recogida en el siguiente enlace:

<http://www.urv.cat/es/estudios/masteres/admision/matricula/permanencia-master/>

-**Lenguas en las que se imparte:** Inglés

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. Justificación del interés del título propuesto

2.1.1. Justificación del interés del título y relevancia en relación con la programación y planificación de títulos del Sistema Universitari Català

Uno de los mayores desafíos para la sociedad del siglo XXI reside en la generación y uso sostenibles de la energía. Proporcionar un suministro confiable de energía limpia y asequible para todos, plantea problemas técnicos, sociales, políticos, económicos, legales y éticos que deben abordarse, a menudo combinados, para garantizar un crecimiento y desarrollo de forma continuada y sostenible. Todas las sociedades contemporáneas dependen fuertemente de la energía. El crecimiento económico está estrechamente relacionado con la fiabilidad de la infraestructura energética. Teniendo en cuenta el impacto ambiental de la combinación energética actual, es esencial para el planeta el desarrollo e implantación de métodos más sostenibles de conversión y uso de energía.

Entre los principales retos de la Unión Europea en lo que se refiere al clima y la energía, están el avance hacia una economía baja en carbono y la creación de un sistema energético que garantice una energía económica para los consumidores, reduzca la dependencia de las importaciones y cree nuevas oportunidades de crecimiento y ocupación.

En este marco energético, adquieren gran relevancia las tecnologías y sistemas de conversión energética con elevada eficiencia que integran las energías renovables y/o calor residual. En este ámbito, se definen las tecnologías como los equipos, recursos técnicos y procedimientos empleados para la conversión de energía, mientras que los sistemas integran estas tecnologías para aplicaciones específicas que requieran producción de energía, distribución con redes de frío y calor, bombas de calor, sistemas de refrigeración de altas prestaciones con fluidos de trabajo de bajo impacto ambiental, gestión energética y almacenamiento de energía.

El ámbito de aplicación de estos sistemas y tecnologías incluye edificios terciarios, residenciales e instalaciones industriales, todos ellos caracterizados por una demanda energética con alta variabilidad temporal. Ésta, conjuntamente con la complejidad y disponibilidad de las fuentes de generación, requiere del uso de herramientas de optimización y gestión que aseguren y maximicen la viabilidad del sistema de conversión energética.

Este "Máster en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía" se ha elaborado de acuerdo con el documento "*Energy Transition and the Future of Energy research, innovation and Education: An action Agenda for European Universities*" (http://eua.be/Libraries/publications-homepage-list/energy-transition-25-01-2018?utm_source=webpage&utm_medium=publication&utm_name=publication-webpage-29-01-2018) editado por "The European University Association" en Diciembre de 2017, y que propone un nuevo enfoque de los programas de Máster y doctorado en el campo de la energía para los próximos años.

Según este documento las áreas importantes a cubrir por los masters a implantar en los próximos años en el ámbito de la energía son:

- Eficiencia energética
- Redes inteligentes y sistemas energéticos
- Integración de renovables

De acuerdo con este documento, los objetivos y contenidos recomendados en cada una de estas áreas son los siguientes:

a) Eficiencia energética

Uno de los tópicos más importantes a cubrir es la eficiencia energética en la industria, servicios y edificios. Los conocimientos en eficiencia energética son básicos para los estudiantes que desean diseñar y operar plantas industriales y/o edificios. El objetivo es reducir la intensidad energética de un producto o servicio energético y/o su beneficio social por unidad de energía primaria consumida, por ejemplo, utilizando calor residual de polígonos industriales mediante estrategias de economía circular para mejorar la eficiencia energética.

La eficiencia energética no es una tecnología única, sino que involucra diferentes sectores y tecnologías que requieren metodologías interdisciplinarias y de carácter sistemático dentro de sistema energético local/regional que incluye a los usuarios finales. La eficiencia energética está directamente ligada con otras áreas como las ciudades inteligentes y es un prerequisite para la aplicación de las energías renovables.

b) Redes inteligentes y Sistemas Energéticos

Aunque el concepto de sistemas inteligentes todavía no está claramente definido, el concepto está directamente relacionado con las tecnologías de la información (IT), Internet de las cosas (IoT), Inteligencia Artificial (AI), etc. En el sector energético, el enfoque hacia sistemas inteligentes ha venido motivado por el desarrollo de pequeños sistemas de generación de energía combinado con el interés por alcanzar altos niveles de autoconsumo energético y de fuentes locales de energía. Esto significa que la red energética ya no se corresponde con una estructura jerárquica convencional. En paralelo a esto la necesidad de reducir el contenido en carbono de las fuentes de energía, ha dado lugar al desarrollo de sistemas más flexibles capaces de proporcionar nuevos servicios.

Existe una tendencia creciente hacia una red de diferentes redes de diferentes tipos de energía (electricidad y calor e incluso fuentes de energía) necesariamente interconectadas que necesitan comunicarse entre ellas para proporcionar una solución optimizada, para asegurar flexibilidad, capacidad de almacenamiento y efectividad de costes. Este nuevo tipo de concepto ha venido en llamarse también poligeneración de energía.

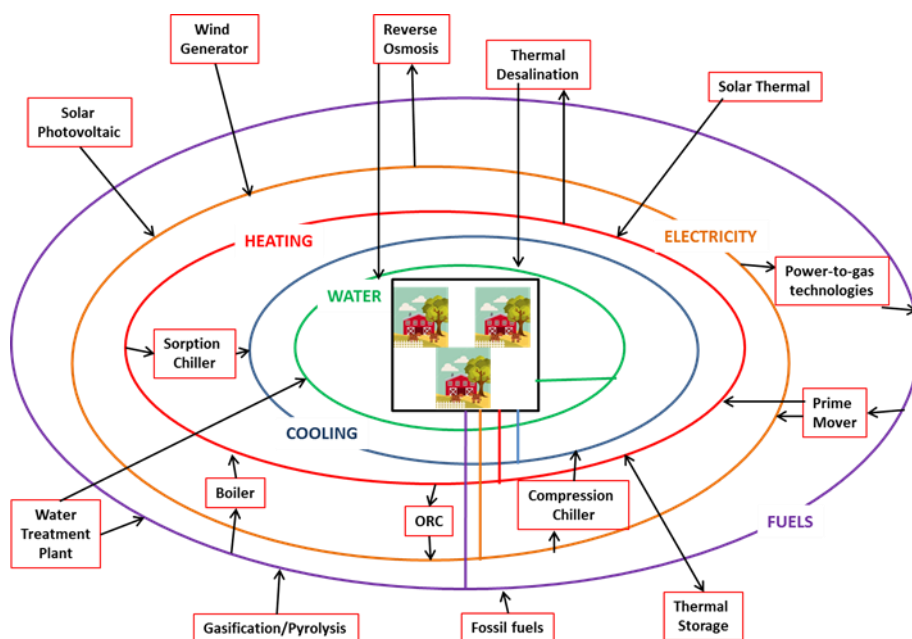


Figure 1. Representación esquemática de una "red de redes" o Sistema de poligeneración

La transición hacia sistemas bajos en carbono capaces de suministrar la demanda requerida, hace que los sistemas ya no operen aislados sino combinados en un sistema de sistemas, que preferiblemente tendrán que operar con reducida intervención de un operador humano.

Tradicionalmente el aseguramiento del suministro energético se ha realizado con costosos sistemas redundantes, con sistemas en servicio y en *standby*. La sustitución de sistemas basados únicamente en combustibles fósiles por otros de bajo contenido en carbono requiere de nuevas estrategias, como son la implantación de nuevos sistemas y estrategias de almacenamiento, gestión de la demanda, interconexión de redes de energía de distintos tipos, etc.

Los elementos novedosos a cubrir en estos tipos de Máster en relación al área de las redes inteligentes de energía son:

- Generación de energía para cubrir la demanda combinando diferentes tecnologías y conectando diferentes redes de energía. Es importante alcanzar una operación óptima del sistema integrando vectores energéticos y utilizando su interconexión adecuadamente.
- Diseño de nuevos sistemas energéticos capaces de funcionar durante largo tiempo, utilizando materiales adecuados que minimicen su coste de ciclo de vida, y tengan capacidad para su integración en sistemas existentes y también con tecnologías futuras.
- Inclusión de nuevos tópicos y conceptos como, comunidades energéticas, almacenamiento distribuido, integración de la movilidad, etc.

c) Integración de renovables

Otro aspecto que deben incluir los nuevos masters es la integración de renovables, que, de forma completa y efectiva, es esencial para reducir el contenido en carbono en el sistema energético y ayudar a maximizar su contribución y así alcanzar los objetivos energéticos planteados en la sociedad actual.

El desafío principal es el de cubrir la necesidad de establecer una interconexión eficiente entre las tecnologías existentes y las renovables para alcanzar un sistema energético útil y eficiente para el usuario. El reto para las microrredes y comunidades energéticas emergentes es la integración de las nuevas tecnologías teniendo en cuenta principalmente su carácter intermitente que requiere el uso apropiado de sistemas de almacenamiento de diversas características. Debido a la creciente electrificación del sector energético, el máster cubre también la integración en estas microrredes o redes inteligentes de tecnologías con energías renovables como la fotovoltaica o eólica, enfocadas principalmente a la producción de energía eléctrica y que jugaran un papel fundamental ya a corto plazo y ofrecen un enorme potencial de integración energética con otras fuentes eficientes de generación distribuida de energía e infraestructuras de movilidad sostenible.

Por todo ello, estos masters no solo deben ofrecer un sólido conocimiento de las tecnologías renovables básicas sino cómo integrarlas en el sistema energético sin afectar al correcto funcionamiento del mismo.

Los principales aspectos de este tipo de Máster respecto a la integración de las energías renovables son los siguientes:

- Revisión de las fuentes de energías renovables incluyendo una comparativa con las no renovables.
- Cómo las fuentes de energía renovables interaccionan con la red de energía y otros sistemas con el fin de maximizar su integración.
- Conocimiento de las diferentes redes energéticas y vectores energéticos a los que estas fuentes de energía renovables están conectadas. Estas redes incluyen electricidad, combustibles, calor, frío, hidrógeno, etc.

- Conocimiento de la interacción entre sistemas energéticos para conjugar producción y demanda con microrredes inteligentes, soluciones de almacenamiento energético para distintos vectores energéticos, conversión energética, etc.

A modo de resumen, el nuevo máster cubre las tres áreas mencionadas anteriormente, y se enfoca hacia un nuevo modelo energético que está relacionado con la integración de sistemas energéticos (poligeneración de energía). Estos sistemas están caracterizados por el uso de diferentes fuentes de energía para dar lugar a la producción eficiente y con bajo contenido en carbono de diversos servicios energéticos (electricidad, energía mecánica, calor y refrigeración), desalinización de agua, almacenamiento de productos, combustibles, etc. Además, se incluyen otros aspectos como la distribución energética a través de redes térmicas de frío y calor, el almacenamiento de energía térmica, y la utilización de nuevos fluidos de trabajo con bajo o nulo impacto ambiental utilizados en sistemas de conversión de energía.

Actualmente, no existe ningún máster dentro del sistema universitario catalán y español que aborde el uso e integración de nuevas tecnologías de generación de energía, formando sistemas de poligeneración de energía e integración de energías renovables para dar respuesta a las necesidades energéticas de edificios e industrias, de forma individual o mediante el uso de redes de distribución de energía.

El Máster que se presenta sustituye al Máster Interuniversitario en Ingeniería Termodinámica de Fluidos, coordinado por la Universidad de Valladolid y que actualmente se imparte en la Universidad Rovira i Virgili. Este nuevo máster se enmarca dentro del Plan Director de Docencia de la ETSEQ, aprobado en Junta de la ETSEQ el 18 de julio de 2016, y en el que se define el posicionamiento del centro en referencia a los estudios que actualmente se imparten, y en el que aparece el anterior Máster.

En el Máster que se sustituirá, de tipo presencial, la mayoría de los alumnos procedían de universidades del ámbito internacional, un gran número de ellas de países iberoamericanos, pero también de países europeos y de otros como India, Pakistán, Indonesia, Egipto, Etiopía y Tanzania. Para muchos de estos estudiantes es difícil acceder a un Máster presencial en nuestro país, por el coste de un año de residencia y además por las dificultades para conseguir el visado para residir en nuestro país. Además, hay estudiantes que son docentes en universidades o bien trabajan en empresas o centros tecnológicos que difícilmente pueden compaginar su trabajo con la realización de un Máster de tipo presencial.

Justificación del cambio del tipo de enseñanza de semipresencial a semipresencial / virtual (2021)

El cambio que se propone para el curso 2021-22 añade también la posibilidad de cursar el máster de forma virtual íntegramente, siendo a partir de este curso, un máster de doble modalidad. Durante el segundo semestre del curso 2019-20, debido a la pandemia provocada por el SARS-CoV-2, nos vimos obligados a adaptar las asignaturas que inicialmente eran presenciales a un formato virtual. A pesar de las complicaciones iniciales que supuso este cambio, consideramos que el resultado fue exitoso y que los alumnos lograron adquirir las competencias y resultados de aprendizaje previstos, a pesar de no poder asistir presencialmente a las asignaturas. Este formato se ha mantenido durante el curso 2020-21, pero combinado con la presencialidad, por lo que parte de los alumnos han podido asistir a las asignaturas presenciales mientras que el resto lo han seguido de forma virtual. Gracias a esta combinación, y a fomentar el trabajo en grupos mixtos (presenciales y virtuales), hemos logrado una simbiosis entre los alumnos que asegura su aprendizaje y adquisición de competencias independientemente de la modalidad que sigan.

Por estas razones, el Máster que se propone creemos que tendrá un mayor atractivo para captar alumnos si se ofrece en ambas modalidades semipresencial y virtual. De los 60 créditos, 37.5 son del tipo virtual, frente a los 22.5 que el estudiante puede cursar de forma presencial o virtual.

El hecho de que algunas asignaturas fueran inicialmente de carácter presencial se debía a la necesidad de realizar prácticas de laboratorio y actividades con programas informáticos que actualmente están disponibles en nuestro centro. Sin embargo, gracias a los esfuerzos de la universidad, dichos programas informáticos son accesibles a distancia, y las prácticas de laboratorio con grupos mixtos, combinando ambas modalidades, se pueden realizar también a distancia, fomentando incluso más el trabajo en equipo. Las actividades de simulación se realizan con software especializado y las prácticas de laboratorio con equipamiento e instrumentación también especializados y en continua actualización, lo que supone una excelente oportunidad para los estudiantes de trabajar con técnicas e instrumentos de alta calidad y actuales. Por otro lado, los recursos tecnológicos actuales ofrecen prestaciones excelentes y además son accesibles a la gran mayoría de personas, lo que facilita su utilización en una docencia de calidad.

En relación al idioma de impartición del máster, este máster se imparte íntegramente en inglés, y solamente se da la opción a los estudiantes de habla hispana para que, si así lo desean, puedan realizar el Trabajo de Fin de Máster en español. Por lo que refiere a las plazas ofertadas, se establecen en 10 plazas para la modalidad semipresencial y 10 plazas para la modalidad virtual.

2.1.2. Previsión de demanda

Los conocimientos en el ámbito de la energía y particularmente en energías renovables adquiridos por los graduados, en cualquiera de los distintos grados de ingeniería actuales en España, son escasos y en todo caso dispersos. Por lo general, los estudiantes graduados no están en disposición de afrontar problemas complejos relacionados con sistemas energéticos, y especialmente carecen de conocimientos en aspectos como la integración de sistemas energéticos, distribución a través de redes de distrito, y la aplicación de dichos sistemas y tecnologías en edificios. Por otro lado, herramientas informáticas habituales para estas tareas, como son DesignBuilder, EnergyPlus, TRNSYS o Aspen, o apenas han sido utilizadas durante el grado, o bien ni siquiera son conocidas por los alumnos egresados. En este máster, se potencia la especialización en el uso de este software incrementando la empleabilidad y promoción profesional de los futuros egresados.

Este máster ofrece a egresados y profesionales que deseen entrar en el sector de la energía un nuevo enfoque en la adquisición de competencias y conocimientos. El valor añadido de este máster es que las materias no se limitan a la forma clásica del estudio avanzado de aspectos termodinámicos o de las energías renovables, sino que da soluciones energéticas para diversos problemas complejos actuales, desde el estudio de los sistemas y tecnologías de conversión energética.

La demanda del máster se prevé que sea internacional. El público al que va dirigido requiere un grado de especialización elevado, y que difícilmente se encuentra concentrado en un área geográfica determinada. Por ello, las modalidades de impartición del Máster son semipresencial y virtual. En el caso de la modalidad semipresencial, una parte importante de los créditos ofertados del máster es impartida de forma virtual, facilitando el seguimiento de los alumnos en cualquier parte del mundo sin necesidad de desplazarse durante un año al centro de impartición. Por otro lado, aquellas asignaturas relacionadas con el aprendizaje y uso de herramientas informáticas, así como prácticas de laboratorio, que en un principio requerían la presencialidad del alumno, han sido adaptadas para que puedan ser realizadas también a distancia de forma virtual.

Con el objetivo de promover una formación no presencial de calidad, la URV aprobó, en Consejo de Gobierno del 16 de julio de 2015, el modelo de docencia no presencial de la universidad.

A partir de ese modelo general, cada titulación no presencial, con el soporte del Servicio de Recursos Educativos de la URV, debe concretar su propio modelo de docencia de acuerdo a las características propias del título.

Esta concreción de modelo docente no presencial de la titulación, especifica los roles que intervienen para garantizar una docencia de calidad en la titulación (coordinadores, docentes, tutores, técnicos y personal de apoyo diverso) y sus funciones. El modelo implica la consecuente formación para capacitar a los diferentes roles para desarrollar las funciones que les han sido asignadas. Esta formación se cataloga, principalmente, en: instrumental, metodológica sobre comunicación en docencia no presencial y meto-tecnológica en el diseño de e-actividades.

Finalmente, el modelo, contempla el seguimiento del desarrollo de la titulación, con el consecuente retorno para su mejora continua.

2.1.3. Territorialidad de la oferta formativa y conexión grado y postgrado

El "Máster en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía" que se propone en esta memoria se integra en el Campus de Excelencia Internacional Cataluña Sur (CEICS). Este proyecto de la URV impulsa la colaboración entre la universidad y todas las instituciones y agentes del territorio para constituir un polo de generación de conocimiento de referencia internacional. El CEICS plantea sumar las capacidades de la universidad, los institutos de investigación, centros tecnológicos, hospitales y centros de investigación privados para potenciar, conjuntamente, los respectivos proyectos de investigación. El núcleo del Campus de Excelencia Internacional Cataluña Sur (CEICS) lo configuran los cinco ámbitos prioritarios que la URV ya identificó en el plan estratégico de investigación y que responden a las principales áreas económicas de la región: Química y Energía, Nutrición y Salud, Turismo, Patrimonio y Cultura y Enología.

El máster propuesto tiene directa vinculación con el ámbito prioritario de la química y la energía. Tarragona y su entorno constituyen un potente clúster químico y energético. Su polígono petroquímico es el más grande de España y el más importante del sur de Europa y en estas comarcas se centra gran parte de la producción de energía eléctrica de Cataluña con dos centrales nucleares en activo y la mayoría de plantas de cogeneración, ciclos combinados y parques eólicos de Cataluña. Pero también hay que considerar la vinculación del máster propuesto con el sector de turismo, de gran importancia tanto a nivel local, como autonómico o nacional, orientando parte de los contenidos a la formación de responsables de la gestión y mantenimiento de edificios como instrumento para conseguir rendimientos energéticos óptimos, sin provocar una disminución de los servicios y confort de los ocupantes.

El entorno a este tejido productivo ha creado una red que empieza por la docencia que se ofrece en la universidad, pasa por la consolidación de reconocidos grupos de investigación y culmina con la creación de centros de innovación e institutos y centros de investigación que transfieren los conocimientos a la empresa.

La universidad, junto con el Instituto Catalán de Investigación Química, (ICIQ) y el Centro Tecnológico de la Química de Cataluña (CTQ) forman un potente núcleo de investigación y de transferencia de conocimiento, base del proyecto del Campus de Excelencia Internacional Cataluña Sur (CEICS). Cuentan con prestigiosos expertos reconocidos internacionalmente que, más allá de su tarea investigadora, forman parte del profesorado de la universidad y de los centros de investigación.

Y en el ámbito de la energía, el Instituto de Investigación en Energía de Cataluña (IREC) y el Centro Tecnológico Mestral, situado cerca de las centrales nucleares, complementan este polo dedicado a la formación y la investigación, con la sostenibilidad ambiental como uno de los ejes fundamentales de su misión.

Estos antecedentes, por sí mismos, justifican la programación de este máster en nuestro centro.

El máster propuesto da continuidad a titulaciones impartidas en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química (ETSEQ) y en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSE) de la URV:

- Grado en Ingeniería Química
- Grado en Ingeniería Mecánica
- Grado en Ingeniería Eléctrica

El carácter pluridisciplinar del máster permite la entrada de diversas titulaciones de origen, dando una salida de postgrado para algunas titulaciones de grado que en nuestra universidad no disponen de una formación de máster directamente vinculada a la formación de grado, como es el caso de los grados en Ingeniería Mecánica o en Ingeniería Eléctrica.

Por otro lado, la formación impartida en el máster permite también que los egresados puedan continuar su formación de postgrado en las líneas de investigación del programa de doctorado en Ingeniería Termodinámica de Fluidos que está alineado temáticamente con el Máster.

La mayoría del profesorado del máster propuesto participa en este programa de doctorado, lo que corrobora la calidad y experiencia del personal docente e investigador implicado en este máster.

2.1.4. Potencialidad del entorno productivo

Actualmente, hay una preocupación creciente por la mejora de la eficiencia energética y la integración de fuentes de energías renovables tanto en procesos industriales como en edificios de servicios y residenciales con el fin de reducir su impacto medioambiental y al mismo tiempo garantizar un uso racional de los recursos energéticos. Impulsado por esta preocupación, el sector de la eficiencia energética y las renovables ha tenido un desarrollo continuado en los países de la Unión Europea, pero ahora más que nunca, y en la situación de crisis económica que estamos atravesando, la eficiencia energética y las energías renovables se están perfilando como uno de los pilares básicos de la recuperación económica y en una fuente de generación de empleo, surgiendo así un nuevo entorno profesional en torno al concepto de eficiencia energética, energías renovables y también de redes inteligentes de energía aprovechando la alta intercomunicabilidad y capacidad de comunicación y automatización de la sociedad actual.

Las ciudades son responsables del 70% de las emisiones de carbono en el mundo, por lo que es fundamental que las autoridades locales, regionales y gubernamentales estén tomando ya medidas al respecto. La solución pasa por actuar en tres grandes áreas: incorporación de energías renovables en edificios, opciones sostenibles de transporte y creación de sistemas integrados de energía urbana. Así lo pone de manifiesto el informe elaborado por la Agencia Internacional de la Energía Renovable (Irena) bajo el título "Energía Renovable en las Ciudades". En el documento se pone de manifiesto la necesidad de combinar la eficiencia energética con el uso de renovables para impulsar el crecimiento futuro de las ciudades. Una de las principales recomendaciones del informe Irena se refiere a la ciudad como fuente de generación de su propia energía, mediante recursos no contaminante, así como la optimización de la electricidad a través de redes inteligentes. Como modelo, se propone la región

alemana de Ruhr, donde se utiliza el calor procedente de residuos industriales para calentar medio millón de hogares.

En España, se ha apostado claramente por la eficiencia energética y se han aprobado diferentes medidas, entre las que destaca el Plan de Acción 2011-2020 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España. Las previsiones de este plan apuntan a que la magnitud del sector de la eficiencia energética sobre el valor añadido bruto se incrementará del 0,8 % del principio de la década al 1,3 % en 2016 y al 1,6 en 2020. En términos de empleo, la magnitud del sector crecerá del 0,5 % del principio de década en el 0,9 % en 2016 y al 1,1 % en 2020, alcanzando los 288.290 empleos directos en 2020. Si se tiene en cuenta su impacto, el sector de la eficiencia energética puede llegar a representar en 2020 el 5,3 % de la producción y el 3 % del empleo total en España. En la revisión efectuada en el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020, el consumo previsto de energía primaria en 2020 se sitúa en 122,6 Mtep, lo que representa una reducción del 24,7% respecto al escenario de referencia o tendencial. Entre las próximas actuaciones figura el futuro Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

Por lo que respecta a las energías renovables, su uso creciente no solo se limita a grandes plantas de generación de energía solar o eólica, sino que también se da en pequeñas instalaciones distribuidas para generación de electricidad, calor, agua caliente sanitaria y frío integradas en edificios o redes urbanas. APPA Renovables en su "Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España", en 2016 el sector contribuyó con 8.511 millones de euros al PIB nacional, aportando 1.000 millones en fiscalidad neta y mejorando nuestra balanza comercial con un saldo exportador neto de 2.793 millones de euros. El sector empleó a 74.566 trabajadores y produjo ahorros en importaciones energéticas de 5.989 millones de euros.

La eficiencia energética y las energías renovables no pueden concebirse como conceptos separados sino altamente integrados y piezas básicas de nuevos conceptos y tecnologías como son las nuevas redes de energía que aprovechan los últimos avances en sistemas inteligentes y de nuevas tecnologías de almacenamiento de energía. La Directiva 2012/27/UE, de Eficiencia Energética, en su artículo 14, establece la obligación de que los Estados miembros lleven a cabo una evaluación completa del potencial de uso de la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes. En estos últimos años han ido surgiendo numerosos proyectos de redes de energía para la producción de energía eléctrica, calor y frío utilizando sistemas integrados de calor residual y energías renovables. En España, se dispone según los últimos datos de 2015, de 330 redes, de las cuales se dispone de datos de 306. Estas redes tienen una longitud construida de más de 550 km y satisfacen la demanda de energía de una superficie equivalente a la de más de 4.000 edificios. La potencia instalada es de 1.219 MW, de los cuales, 494,3 MW suministran calor, 6,9 MW suministran frío y 717,8 MW calor y frío. En el caso de Cataluña existen 57 sistemas de distrito de calor o de calor y frío, siendo cuatro de ellas de gran tamaño en las proximidades del área de Barcelona, con una capacidad instalada de 242 MW en calefacción y 174 MW en refrigeración (SmartReFlex Guide, 2015). Entre estas destacan los proyectos del distrito 22@ utilizando calor residual de la incineradora de residuos urbanos de Sant Adrià del Besos, la red de energía para el parque tecnológico creado en torno al sincrotrón en Cerdanyola del Vallès, la nueva red en desarrollo en la zona franca de Barcelona utilizando biomasa y previsiblemente también frío recuperado de la regasificación de gas natural licuado. En un tamaño más reducido también se han desarrollado redes municipales más pequeñas de electricidad y calor o de calor y frío utilizando energías renovables. La refrigeración de espacios y de procesos se está convirtiendo rápidamente en una necesidad en un mayor número de espacios, y esto representa un mercado exponencialmente creciente. En este entorno se han ido creando empresas dedicadas al diseño u operación de redes de energía flexible e inteligente. Entre estas empresas se encuentran Ecoenergías del grupo Veolia, San José Energía y Medio Ambiente, Efiterm Ahorros Energéticos, Districlima, etc., con actividad en

Cataluña, en el entorno socioeconómico de influencia del Máster. Dos tercios de las redes en España consumen energía renovable. La energía renovable más utilizada es la biomasa en redes DHC de menor tamaño.

La implantación de políticas y tecnologías enfocadas a la mejora de la eficiencia energética y la integración de las energías renovables tienen un protagonista principal que es el edificio o la instalación industrial donde se van a aplicar.

La industria, es un sector intensivo en el consumo de energía y ha sido uno de los sectores en el que más han incidido las actuaciones orientadas a mejorar la eficiencia energética. No obstante, continúa siendo un sector estratégico de actuación, con un potencial alto de reducción de consumo de energía final y de emisiones de dióxido de carbono. La industria nacional es responsable del 25% del consumo final de energía de España; la intensidad energética de la industria española es superior a la media europea; y un 57% de la demanda energética total de las fábricas españolas se cubren con petróleo y gas. La incorporación de las mejores tecnologías disponibles en equipos y procesos, la implantación de sistemas avanzados de gestión energética, la progresiva introducción de energías renovables y el aprovechamiento de elevadas cantidades de calor residual a media y baja temperatura, son el camino a seguir.

Por lo que respecta a la edificación, el sector de los edificios en España viene adquiriendo cada vez más peso en la demanda energética global. En los últimos años, el consumo energético de los edificios ha seguido una pauta descendente, de manera similar a los países de nuestro entorno. En 2014, el consumo energético de los edificios representa el 29,7% de la demanda total de energía final, y el 62,2% de la demanda eléctrica total, valores no muy diferentes a los del conjunto de edificios de la UE en el consumo total (38,5%) y eléctrico (58,8%), aunque con un mayor peso de los consumos eléctricos en España. Por otra parte, la Directiva 2010/31/UE, del 19 de mayo, que constituye una actualización de la directiva 2002/91/CE (sobre eficiencia energética en edificios), introduce el concepto de edificio de consumo energético casi nulo (nZEB, *nearly Zero Energy Building*). Un edificio nZEB es un edificio con una alta eficiencia energética y en el cual el bajo consumo existente se cubre mayoritariamente con energías renovables. En esta directiva se fija que, a partir del 31 de diciembre del 2020, todos los edificios tendrán que tener un consumo de energía casi cero (nZEB), y para los edificios que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas, se adelanta a final del 2018. Este es un reto muy importante para la eficiencia energética de los edificios, y planteará la necesidad de disponer de técnicos y profesionales formados en los ámbitos que plantea este Máster, eficiencia energética con integración de renovables y aprovechando los últimos avances en sistemas inteligentes para lograr sistemas operativos, flexibles y eficientes tanto para la industria como para el sector de la edificación para acelerar la transición hacia un nuevo modelo energético.

2.1.5. Objetivos del título

El objetivo principal del máster es formar investigadores y profesionales en el ámbito de los sistemas y tecnologías de conversión energética, aportando al estudiante herramientas y conocimientos necesarios para la resolución de problemas energéticos actuales.

Para ello, los objetivos formativos propuestos son los siguientes:

- Presentar las diversas tecnologías de energías renovables y de conversión energética para la selección e integración adecuada en función de la aplicación.
- Presentar las diversas tecnologías y sistemas de climatización y mostrar cómo seleccionar las más adecuadas en función de una tipología de edificio.
- Enseñar como modelar y caracterizar la demanda energética de edificios.

- Dar a conocer el marco actual de las tecnologías de energías renovables y su integración eficiente encaminadas a la transición energética.
- Enseñar cómo obtener propiedades termofísicas de fluidos para su correcta utilización en los sistemas energéticos.
- Presentar indicadores adecuados para evaluar de manera integral sistemas de conversión de energía.
- Familiarizar al estudiante con las herramientas de cálculo y modelado de sistemas energéticos.

2.1.6. Competencias que conseguirá el estudiante

BÁSICAS (MECES) – véase apartado 3.1

TRANSVERSALES (URV) – véase apartado 3.2

La siguiente tabla muestra las correspondencias entre las competencias transversales (CT de la URV) adquiridas a través del Máster en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía, y el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) / Descriptores de Dublín, explicitado en el aplicativo como competencias básicas (apartado 3.1 de la memoria):

Transversales URV	Competencias básicas de Máster
CT1	-
Competencias específicas de la titulación	CB6
CT3, CT4	CB6, CB7, CB8, CB10
CT2	CB8
CT5	CB9
CT6	CB7, CB10
CT7	CB8

ESPECÍFICAS (titulación) - véase apartado 3.3

2.1.7. Ámbitos de trabajo de los futuros titulados

Los titulados serán capaces de actuar como expertos en tecnologías de conversión de energía, integración de energías renovables en edificios, redes y sistemas energéticos.

Los empleadores típicos son las compañías de energía, las industrias intensivas en energía, las empresas de ingeniería y consultoría, las empresas de servicios energéticos, así como las universidades, los institutos de investigación y centros tecnológicos. Los graduados podrán aplicar el pensamiento innovador, adaptativo y socialmente inteligente y mejorar la colaboración interdisciplinaria con habilidades de gestión de proyectos bien capacitados para iniciativas de emprendimiento relacionadas con soluciones energéticas.

2.1.8. Salidas profesionales de los futuros titulados

Los titulados en el “Máster en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía” tendrán las siguientes salidas profesionales en el sector público y privado:

- Consultor energético.
- Investigador en universidades, institutos de investigación o departamentos de investigación, desarrollo e innovación
- Gestor de la producción energética.
- Gestor de proyectos energéticos.
- Responsable de sistemas HVAC.
- Ingeniero especialista en eficiencia energética y energías renovables.

2.1.9. Perspectivas de futuro de la titulación

La eficiencia energética, la integración de energías renovables en el sistema energético y la implantación de redes de energía en edificios, y en entornos industriales y urbanos es una necesidad para la sociedad actual y una prioridad para las distintas administraciones a nivel local, estatal y europeas. Por lo tanto, la formación de personal técnico e investigador en estos ámbitos es muy importante actualmente y lo será aún más en el futuro.

La necesidad de contar con personal especializado en nuevas tecnologías de producción y conversión de energía será vital para intensificar el proceso de transición desde las tecnologías basadas en consumo de combustibles fósiles hacia otras con bajo contenido en carbono y alta eficiencia. No será posible disponer de una industria eficiente y un sector de la edificación preparado para afrontar el reto de la aplicación de los nuevos conceptos de edificios de consumo energético casi nulo, competitivos respecto a otros países de nuestro entorno, sin técnicos especializados en las últimas tecnologías de eficiencia energética e integración de renovables.

El potencial de mejora por lo que respecta a eficiencia energética en la industria y en la edificación es muy alto y al mismo tiempo, el nivel de integración de las energías renovables en el sistema energético es todavía muy bajo respecto al nivel necesario para cumplir con los criterios de reducción de combustibles fósiles y de emisiones fijados en los objetivos estratégicos de la política energética europea. Por lo tanto, el futuro de la titulación está plenamente garantizado y se irá acrecentando conforme la presión para asegurar un sistema de aprovisionamiento energético eficiente, limpio y renovable sea más acuciante.

2.2. Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.

El “Máster en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía” presenta una perspectiva más actual, extendiendo los conocimientos a aspectos relevantes desde la modelización termodinámica de fluidos de trabajo de bajo o nulo impacto ambiental adecuados para los sistemas de refrigeración y bombas de calor, las tecnologías de conversión energética, la integración de las energías renovables en los sistemas de poligeneración o el estudio en detalle y la modelización de la demanda energética en edificios e industrias.

Los masters con más similitudes en el sistema universitario catalán, a pesar de no ser equivalentes al que se presenta, son:

- [Máster en Ingeniería de la Energía de la Universidad Politécnica de Cataluña \(UPC\)](#) y

- [Máster en Energías Renovables y Sostenibilidad Energética de la Universidad de Barcelona \(UB\):](#)

El máster de la UPC es de carácter presencial y de 120 ECTS, mientras que el de la UB es no presencial y de 60 ECTS. Ambos siguen el enfoque clásico relacionado con presentar el actual contexto energético de transición a las renovables, las tecnologías de producción de energía convencionales (gas natural, nuclear, etc.) y renovables (solar, biomasa, eólica, etc.) junto con el cálculo de la eficiencia energética y reducción del impacto ambiental que se consiguen con estas tecnologías.

A nivel nacional la oferta de masters en el ámbito de la energía presenta un enfoque similar a los del ámbito catalán. A continuación, se listan los títulos con sus características más relevantes.

- [Master Universitario en Ingeniería de la Energía de la Universidad Politécnica de Madrid](#), 60 créditos ECTS y Presencial.
- [Master Universitario en Sistemas de Energía Térmica de la Universidad de Sevilla](#), 60 créditos ECTS y Presencial.
- [Master Interuniversitario en Sistemas Inteligentes en Energía y Transporte de las Universidades de Málaga y Sevilla](#), 90 Créditos ECTS y Presencial (2 años)
- [Master Universitario de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Universidad de Zaragoza](#), 75 créditos ECTS y Presencial.
- [Master Universitario en Energías y Combustibles para el Futuro de la Universidad Autónoma de Madrid](#), 60 créditos ECTS y Presencial.
- [Master Universitario de Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Universidad de Cádiz](#), 60 créditos ECTS y Presencial.
- [Máster Universitario en Energías Renovables: Generación Eléctrica de la Universidad Pública de Navarra](#), 75 créditos ECTS y Presencial.
- [Máster Universitario en Energías Renovables Distribuidas de la Universidad de Córdoba](#), 60 créditos ECTS y Semipresencial.
- [Máster Universitario en Tecnología Energética para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Politécnica de Valencia](#), de 90 créditos ECTS, en inglés y castellano, y presencial.

Algunos masters referentes en el ámbito internacional son:

- [Master in Energy Engineering and Management](#) (Karlsruhe Institute of Technology, Alemania)
- [Master in Sustainable Development](#) (Uppsala University, Suecia)
- [Master Fluid Mechanics and Energetics](#) (Grenoble Institute of Technology, Francia)
- [Master of Energy Engineering and Management](#) (Instituto Superior Técnico, Portugal)
- [Master in Energy Conversion and Management](#) (Hochschule Offenburg)
- [Master of Science in Mechanical Engineering \(Energy Conversion\)](#) (Southern California)
- [Master in Advanced Energy Solutions - Sustainable Energy Conversion Processes](#) (Aalto University)(Finland)

Los cuatro primeros masters citados se ofrecen en el ámbito europeo como dobles titulaciones proporcionando especialización en ámbitos específicos y complementarios del ámbito energético.

A nivel de duración y créditos, la mayoría son de 2 años de duración, 120 ects, excepto el del Grenoble Institute of Technology que es de 60 ects. Todos ellos presenciales.

La diferencia en cuanto a contenidos respecto a nuestro máster, es que versan más de tecnologías de conversión energética que de sistemas completos de suministro de múltiples servicios energéticos (calor, frío, electricidad, combustibles, etc.). El que quizás se asemeja más al nuestro a nivel de contenidos es el finlandés.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

El proyecto de virtualización en la URV

La URV aprobó en Consejo de Gobierno de 16 de julio de 2015 el modelo de docencia no presencial de la URV. En él se hace una propuesta de modelo de docencia no presencial, a partir del cual, cada titulación de la URV en modalidad no presencial, con el soporte del Servicio de Recursos Educativos, concreta su propio modelo de docencia adecuado a sus propias características.

Esta concreción de modelo docente no presencial de la titulación, especifica los roles que intervienen para garantizar una docencia de calidad en la titulación (coordinadores, docentes, tutores, técnicos y personal de apoyo diverso) y sus funciones. El modelo implica la consecuente formación para capacitar a los diferentes roles para desarrollar las funciones que les han sido asignadas. Esta formación se cataloga, principalmente, en: instrumental, metodológica sobre comunicación en docencia no presencial y meto-tecnológica en el diseño de e-actividades.

Finalmente, el modelo contempla el seguimiento del desarrollo de la titulación, con el consecuente retorno para su mejora continua.

Como ya se ha comentado anteriormente, en el caso de nuestro Máster, contamos con asignaturas presenciales y asignaturas virtuales. Éstas últimas son las asignaturas obligatorias de carácter básico y el trabajo fin de máster. Con ello se pretende acortar el periodo de presencia física de los estudiantes en el centro y mejorar la capacidad de captación.

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química (ETSEQ)

El proceso general de elaboración de la propuesta de plan de estudios se realiza según el proceso "PR-ETSEQ-002 Planificación de titulaciones" del Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC) del centro. Así mismo para la aprobación interna de la propuesta se sigue lo establecido en el proceso "PR-OAM-001 Aprobación interna de titulaciones".

Además, para las titulaciones no presenciales se sigue lo establecido en el proceso "PR-SREd-001 Concreción e implementación del modelo de docencia no presencial de las titulaciones" en el que se concreta el modelo no presencial de la titulación.

Este sistema se presenta íntegro en el apartado 9 de "Sistema de garantía de la calidad" de esta "Memoria de solicitud de verificación de títulos oficiales".

A nivel externo e interno (de centro), se han realizado acciones para recoger valoraciones y opiniones de diferentes agentes y se han tenido en cuenta diversos referentes documentales.

En el proceso de definición del perfil académico, las competencias de la titulación y el plan de estudios se han considerado:

Los criterios externos a los que se ha atendido, son:

- Descriptores de Dublín.
- Los principios recogidos en el artículo 4 del RD 822/2021 de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.
- Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior MECES
- Orientaciones para la elaboración y evaluación de títulos de grado y máster en enseñanza no presencial y semipresencial (recomendaciones REACU -títulos no presenciales- 26 de febrero de 2018)
- Resolución de 6 de abril de 2021, de la Secretaría General de Universidades, por la que se aprueban recomendaciones en relación con los criterios y estándares de evaluación para la verificación, modificación, seguimiento y renovación de la acreditación de títulos universitarios oficiales de Grado y de Máster ofertados en modalidades de enseñanzas virtuales e híbridas.

Los criterios internos de la titulación han sido:

- Documentos internos de referencia (p.ej. memorias de másteres ya implantados).
- Opinión de profesores asociados que trabajan en empresas del entorno.
- Aportaciones de alumnos y egresados.
- Consultas con el personal de administración y servicios (PAS) de la URV.
- Opinión de profesionales del sector.
- Conclusiones de las reuniones con el equipo docente.
- Análisis de documentos específicos como el documento "Energy Transition and the Future of Energy Research, Innovation and Education: An Action Agenda for European Universities" publicado por la European University Association en diciembre de 2017.
- Consultas a expertos de universidades nacionales e internacionales.
- Competencias EUR-ACE.
- Modelo de docencia no presencial de la URV aprobado por Consejo de Gobierno de 16 de julio de 2015.
- El modelo general de docencia no presencial se ha concretado para esta titulación a partir del proceso "[PR-SREd-001 Concreción e implementación del modelo de docencia no presencial de las titulaciones](#)"

Para la elaboración de esta memoria, se han creado dos comisiones de trabajo: la Comisión Académica para la elaboración del Plan de Estudios, y la Comisión de elaboración de la Memoria.

Comisión Académica para la elaboración del Plan de Estudios:

Se ha encargado del análisis y definición del plan de estudios. Se ha reunido de forma presencial en cuatro ocasiones y ha revisado y aprobado la versión final del plan de estudios del máster. Está formada por:

- El coordinador del máster.
- Cuatro profesores del área de Máquinas y Motores Térmicos del departamento de Ingeniería Mecánica de la URV.
- Una profesora del área de Química Analítica del Departamento de Química Orgánica y Química Analítica de la URV

Comisión de elaboración de la Memoria:

Se ha encargado de estudiar los diferentes aspectos prácticos necesarios para definir el contenido del máster y su puesta en funcionamiento. Ha contribuido en la redacción de distintos apartados de la memoria. Está formada por:

- Coordinador del máster.
- Profesor Titular de Universidad del área de Máquinas y Motores Térmicos de la URV
- 3 profesores Agregados del área de Máquinas y Motores Térmicos de la URV
- Profesor Asociado del área de Máquinas y Motores Térmicos de la URV
- Técnicos/as de Planificación de la Oficina de Atención al Máster de la URV
- Técnica de Calidad de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química de la URV.
- Técnicos/as del Servicio de Recursos Educativos de la URV

Los resultados del proceso descrito anteriormente se concretan en la definición de los siguientes apartados:

- Objetivos de la titulación
- Competencias específicas y transversales de la titulación
- Plan de estudios

La memoria elaborada se ha sometido a aprobación por el consejo de departamento del departamento de Ingeniería Mecánica (DIM), la Junta de la Escuela Superior de Ingeniería Química (ETSEQ) de la URV, así como por la Comisión de Política Académica y el Consejo de Gobierno de la URV.

Además de las consultas internas, el procedimiento de elaboración de la Memoria de máster incluye una serie de consultas externas. En este sentido cabe decir que las consultas previas a la elaboración de esta propuesta de máster son ya múltiples en los años anteriores y especialmente con el acuerdo de los agentes sociales locales, industrias y asociaciones profesionales.

Los criterios externos de la titulación han sido:

- Proyecto Tunning
- Documentos de Benchmarking: Subject Benchmark Statements de la QAA.
- Bologna Handbook de la EUA: <http://www.bologne-handbook.com>

Las acciones concretas que se han llevado a cabo para la definición del perfil académico profesional, las competencias de la titulación y el plan de estudios se muestran a continuación:

- Además, se ha discutido su orientación con profesores asociados de nuestra escuela que son, al mismo tiempo, profesionales de la industria, así como a ex-estudiantes que actualmente desarrollan la actividad profesional a nivel nacional e internacional.

2.4. Coherencia de la propuesta con el potencial de la institución proponente y la tradición en la oferta de titulaciones

La Universidad Rovira i Virgili es una universidad relativamente joven creada por el Parlamento de Catalunya en el año 1991, pero al crearse a partir de la División Territorial VII de la Universidad de Barcelona, sus actividades docentes e investigadoras son anteriores a ese año. Actualmente tiene unos 12.500 estudiantes, un 10% de los cuales provienen del ámbito internacional. En el año 2017, la URV se ha situado en la posición 76 del ranking mundial de universidades de menos de 50 años y por primera vez en su historia ha entrado a formar parte del ranking de las 500 mejores universidades mundiales, siendo la número 7 a nivel nacional (Fuente: Times Higher Education World University Rankings).

La URV desempeña un claro papel de liderazgo en el desarrollo regional, especialmente en campos muy ligados a las fortalezas económicas de la región como son la industria química y la energía, entre muchas otras (nutrición, salud, turismo, patrimonio o cultura). La amplia y fuerte relación entre universidad, empresa y sociedad es una de las principales razones por las que la URV y sus alrededores fueron reconocidos como Campus de Excelencia Internacional por el Ministerio de Educación (Campus de Excelencia Internacional Cataluña Sur, CEICS). Como tal, la URV proporciona a la región una estructura de conocimiento que es internacionalmente visible y que logra un buen reconocimiento internacional en sus campos de especialización.

En el campo de la ingeniería destacan la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química (ETSEQ) y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSE). En estos centros se imparten actualmente los grados de Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Bioprocesos Alimentarios, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica y Automatización Industrial e Ingeniería Informática. A nivel de máster las Escuelas imparten actualmente:

- Ingeniería Química
- Ingeniería Ambiental y Sostenibilidad Energética
- Ingeniería Termodinámica de Fluidos
- Nanociencia Materiales y Procesos: Tecnología Química de Frontera
- Prevención de Riesgos Laborales
- Gestión de Empresas Tecnológicas
- Ingeniería Industrial
- Tecnologías del Vehículo Eléctrico
- Ingeniería Computacional y Matemática
- Ingeniería y Tecnología de los Sistemas Electrónicos
- Ingeniería de la Seguridad Informática e Inteligencia Artificial
- Inteligencia Artificial
- Seguridad de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

El Máster en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía que se propone está promovido por el área de Máquinas y Motores Térmicos del Departamento de Ingeniería Mecánica de la URV. A nivel investigador y de transferencia, esta área de conocimiento se agrupa mayoritariamente en el grupo de investigación CREVER-Ingeniería Térmica Aplicada. Este grupo de investigación se creó en el año 1989 y desde el año 1994 mantienen la distinción de Grupo de Investigación Reconocido por parte de la Direcció General de Recerca de la Generalitat de Catalunya. CREVER es uno de los grupos líderes a nivel nacional e internacional con gran experiencia en el ámbito de las tecnologías de refrigeración y bombas de calor entre otras tecnologías de conversión energética y en sistemas de poligeneración de energía con integración de energías renovables. Los trabajos del grupo de investigación incluyen desde la modelización, diseño, simulación y optimización de sistemas y tecnologías de

conversión de energía hasta ensayos experimentales de componentes, prototipos y equipos experimentales pasando por la determinación y modelización de propiedades termodinámicas de nuevos fluidos de trabajo utilizados en las tecnologías mencionadas. Toda esta investigación se aplica en el estudio de casos prácticos para mejorar la eficiencia energética en sistemas energéticos industriales y también en edificios. Por lo tanto, la actividad del grupo de investigación engloba desde temas fundamentales de interés científico hasta aspectos aplicados en diversos sectores industriales y en diferentes tipos de edificios y redes de distribución de energía para conseguir una alta eficiencia energética y una adecuada utilización de energías renovables. Como resultado de la actividad de investigación, desde el año 1994 se han defendido 32 tesis doctorales, más 10 que están en desarrollo. Se han generado más de 140 publicaciones con referencia en la Web of Science y más de 350 publicaciones en otras revistas, actas, congresos y libros. El grupo ha participado en 28 proyectos de investigación nacionales e internacionales. También ha participado 35 contratos de transferencia con la industria, con una cantidad agregada de más de 2 MM € en proyectos y contratos. Actualmente el grupo está formado por 2 catedráticos de universidad, 1 titular de universidad, 3 profesores agregados, 1 investigador visitante, 2 investigadores postdoctorales, 2 investigadores de proyecto, 2 técnicos de laboratorio y 8 estudiantes de doctorado.

El máster en Sistemas y Tecnologías de conversión en energía recoge toda la experiencia anterior de títulos de posgrado y de Máster oficial impartidos por miembros del grupo de investigación pertenecientes dos ellos al área de Máquinas y Motores Térmicos de la URV. Estos programas son los siguientes:

- Máster en Energías Renovables
- Máster en Tecnologías de Climatización y Eficiencia Energética en Edificios
- Máster en Ingeniería Termodinámica de Fluidos: Programa interuniversitario con la universidad de Valladolid.

La formación doctoral del grupo se ha venido realizando en el programa de Doctorado en Investigación en Ingeniería Termodinámica de Fluidos.

La propuesta de máster es coherente y encaja perfectamente con el historial investigador y docente del grupo de investigación CREVER que es la base del Máster y está en línea con la oferta y experiencia en titulaciones de posgrado y Máster que se han ofrecido los últimos años por parte de este mismo grupo. El profesorado que va a hacerse cargo de la docencia del máster tiene una larga experiencia investigadora y docente en el ámbito de la eficiencia energética, integración de energías renovables y sistemas de poligeneración de energía en aplicaciones industriales, edificios y entornos urbanos, que va a permitir ofrecer un título de gran calidad y competitividad a nivel internacional tanto por la experiencia del personal docente, como por la singularidad y amplitud con que se aborda el tema energético abordando los aspectos de eficiencia energética, renovables y redes de energía de forma integrada.

3. COMPETENCIAS

3.1 Competencias básicas

- CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

3.2 Competencias Transversales

- CT1. Desarrollar la autonomía suficiente para trabajar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático.
- CT2. Formular valoraciones a partir de la gestión y el uso eficiente de la información.
- CT3. Resolver problemas complejos de forma crítica, creativa e innovadora en contextos multidisciplinares.
- CT4. Trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos complejos.
- CT5. Comunicar ideas complejas de forma efectiva a todo tipo de audiencias.
- CT6. Desarrollar habilidades para gestionar la carrera profesional.
- CT7. Aplicar los principios éticos y de responsabilidad social como ciudadano o ciudadana y como profesional.

3.3 Competencias Específicas

- CE1. Determinar las prestaciones de las tecnologías y sistemas de conversión de energía a partir de datos experimentales de propiedades de fluidos y variables de operación.

- CE2. Conocer, modelar y seleccionar las tecnologías de conversión energética y de energías renovables más adecuadas para una determinada aplicación.
- CE3. Diseñar e integrar las tecnologías de conversión de energía en sistemas energéticos eficientes y de bajas emisiones de gases de efecto invernadero mediante herramientas informáticas específicas.
- CE4. Modelar y analizar la demanda energética en edificios mediante herramientas informáticas específicas para la integración de sistemas eficientes de conversión de energía y de energías renovables.
- CE5. Elaborar proyectos de I+D+i y de transferencia, en particular en el ámbito del desarrollo sostenible, y utilizar herramientas habituales para la búsqueda de información, tratamiento de datos, viabilidad económica y comunicación.
- CE6. Desarrollar un trabajo exhaustivo en el ámbito de los sistemas y tecnologías de conversión energética y defenderlo públicamente.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 Sistemas de información previos

Perfil de ingreso

El máster está dirigido a personas que desean ampliar su formación universitaria anterior y orientar su actividad investigadora y/o profesional hacia el campo de la energía, y más concretamente al estudio e implantación de sistemas y tecnologías de conversión de energía en todas sus fases, desde la determinación de las propiedades de los fluidos a emplear, pasando por el diseño e integración energética de tecnologías energéticas hasta la instalación final de la planta de generación y suministro de energía. Este máster puede ser de utilidad tanto para recién graduados que quieran especializarse en el ámbito de las nuevas tecnologías de generación energética como para profesionales que quieran actualizar y ampliar sus conocimientos para fortalecer sus capacidades en el campo de la investigación en nuevas tecnologías energéticas.

Los estudiantes deben tener formación en el ámbito de Ingeniería (Industrial, Química, Mecánica, Eléctrica, Materiales, Energía, etc.) o Ciencias, con una formación básica en Termodinámica, Ingeniería Térmica y ciencias experimentales, que asegure un conocimiento adecuado sobre el que cimentar los nuevos conocimientos de ampliación y de especialización, de forma que permita adquirir la formación avanzada que se propone.

Los estudiantes que accedan al máster deben tener competencias lingüísticas en inglés adecuadas para el correcto seguimiento del máster.

Además, es recomendable que el estudiante que quiera cursar este Máster Universitario reúna la mayor parte de las siguientes cualidades:

- Deseo de aprender con participación activa en los canales de comunicación utilizados en el máster con los profesores y otros alumnos.
- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de relaciones interpersonales y trabajo en equipo.
- Método y disciplina para seguir los estudios sin la motivación que encuentra el alumno presencial.
- Dominio de las herramientas informáticas más comunes.

Las condiciones de acceso se detallan en el apartado 4.2. Acceso y Admisión.

4.1.1. Acciones a nivel de la Comunidad Autónoma de Cataluña: Departamento de Empresa y Conocimiento. Consejo Interuniversitario de Catalunya. Generalitat de Catalunya,

El Consejo Interuniversitario de Catalunya (CIC) es el órgano de coordinación del sistema universitario de Catalunya y de consulta y asesoramiento del Gobierno de la Generalitat en materia de universidades. Integra representantes de todas las universidades públicas y privadas de Catalunya.

4.1.2. Acciones a nivel de la Universidad Rovira i Virgili:

a) Proceso de acceso y admisión

La Universidad Rovira i Virgili informa a través de su web de la oferta de masters para cada curso académico. Igualmente informa del procedimiento de preinscripción en línea y de los requisitos de acceso, admisión y matrícula.

Procedimiento de preinscripción

Los períodos de preinscripción para másteres constan de seis fases, abriéndose la segunda y posteriores sólo en el caso de que no se haya cubierto la totalidad de las plazas ofertadas en la primera fase. La primera fase se desarrolla del 1 de febrero al 15 de abril. En el caso de que no se haya cubierto todas las plazas, existe una segunda fase entre el 16 de abril y el 30 de mayo, una tercera fase del 31 de mayo al 15 de julio, una cuarta fase de 16 de julio al 31 de agosto, una quinta fase del 1 al 20 de septiembre y una sexta fase del 21 de septiembre al 4 de octubre. Junto con su preinscripción los aspirantes al máster deben adjuntar la documentación requerida según la vía de acceso: titulados URV, de otras universidades españolas, de instituciones extranjeras de educación superior y tengan esos estudios homologados en España, de instituciones extranjeras de educación superior comprendidas en el Espacio Europeo de Educación Superior y no los tengan homologados en España y de instituciones extranjeras de educación superior ajenas al Espacio Europeo de Educación Superior y no los tengan homologados en España.

Procedimiento de admisión

Las preinscripciones y la documentación presentada por los candidatos son tramitadas desde la Secretaría Académica de Campus. Esta unidad valida las preinscripciones y la documentación adjunta y da acceso a la comisión académica del máster quién evalúa las solicitudes, comunicando la admisión al máster o la exclusión motivada.

Los admitidos pueden matricularse según el calendario establecido al efecto, que se inicia en el mes de julio.

Todas las comunicaciones de cambio de estado durante el proceso de acceso y admisión se informan automática través de correo electrónico a los candidatos. Además, los candidatos pueden consultar el estado de su solicitud a través del gestor documental individualizado. <https://apps.urv.cat/gesdoc/login>.

Si una vez finalizada la matrícula de los alumnos admitidos han quedado plazas vacantes, éstas serán cubiertas por alumnos que han quedado en la lista de espera priorizada.

La admisión académica no implica la reserva de plaza. A las personas admitidas en la primera o segunda fase de preinscripción, se les tendrá que comunicar que deben hacer un pago avanzado en concepto de reserva de plaza. Para el proceso de admisión del curso 2021-22 este pago se fija en 400 €. Las personas que realicen dicho pago tendrán reserva de plaza y se tendrán que matricular del 12 al 20 de julio.

El pago de 400 € se efectúa a cuenta de la matrícula y se tiene que hacer efectivo en el plazo de 10 días naturales desde la fecha de generación del recibo de pago. Este importe no se devuelve en caso de que el estudiante finalmente no se matricule en el máster, a excepción de másteres que requieran presencialidad y que puedan acreditar que les ha sido denegado el visado.

Las personas admitidas que estén pendientes de obtener el título que les habilita para acceder al máster no se pueden matricular hasta que lo hayan obtenido y así lo acrediten. En el caso de los candidatos admitidos preinscritos en primera y segunda fase que se encuentren en esta situación, pueden matricularse excepcionalmente en

Setiembre si obtienen la acreditación del título en esta convocatoria. Los estudiantes que estén pendientes de obtener el título de Grado y no lo hayan podido obtener en la convocatoria de septiembre, y hayan pagado la reserva de plaza, podrán solicitar que les sea conservada la reserva para el curso siguiente.

Las personas admitidas académicamente en primera y segunda fase que no hayan hecho el pago en concepto de reserva de plaza quedan admitidas sin plaza reservada y se les puede autorizar la matrícula, con el visto bueno del coordinador/a del máster, en el caso que queden plazas vacantes, una vez revisado el estado de la documentación presentada.

El pago avanzado para reservar plaza no es aplicable a los candidatos admitidos en tercera, cuarta, quinta y sexta fase, siempre que se abran estas fases de preinscripción porque no se hayan cubierto la totalidad de las plazas en fases anteriores; de todos los másteres.

A partir de la fecha de comunicación del resultado de la admisión, los interesados podrán presentar recurso al/a la Rector/a de la Universitat Rovira i Virgili, en el plazo de un mes.

b) Orientación

Desde la Universidad se realizan diversas acciones de información y orientación a los potenciales estudiantes.

A continuación, realizamos una breve descripción de las acciones de información y orientación que regularmente se realizan dirigidas a los alumnos de máster.

- Sesiones informativas en los centros de la universidad, en las cuales se informa de los másteres oficiales existentes, los perfiles académicos y profesionales vinculados, las competencias más significativas, los programas de movilidad y de prácticas, las becas, la consecución de estudios hacia programas de doctorado, y las salidas profesionales. Estas sesiones las realiza personal técnico especializado de la Universidad y el equipo directivo de la universidad. Estas sesiones van acompañadas de material audiovisual (PowerPoint, videos informativos)
- Material informativo y de orientación. En la página web de la Universidad está disponible para todos los futuros estudiantes la información detallada de cada programa de máster oficial que ofrece la universidad. En la web de la universidad se dan instrucciones claras y precisas para el acceso a los estudios de máster desde titulaciones extranjeras
- Material editado. La Universidad edita dos catálogos específicos con la oferta de postgrado de la universidad: Un catálogo dirigido al público nacional y otro al internacional. En el catálogo se informa de los ECTS de cada máster, modalidad y el precio aproximado del máster. También se informa de las becas específicas de máster; calendario de preinscripción y matrícula, así como de los servicios que ofrece la universidad para sus estudiantes nacionales e internacionales.
- Presencia de la Universidad en Ferias nacionales e internacionales para dar difusión de su oferta académica. A nivel nacional, fira Futura en Barcelona. A nivel internacional dependiendo del calendario y el público objetivo se participa en las ferias más apropiadas.
- Información personalizada a través de la Oficina del Estudiante (OFES) y las Secretarías Académicas de Campus, bien sea presencialmente, por correo electrónico o telefónicamente.

c) Acceso y orientación en caso de alumnos con discapacidad

La URV, en su página web de Atención a la discapacidad, recoge información que puede resultar de utilidad a los alumnos con alguna discapacidad. Se informa, entre otros aspectos, sobre el acceso a la universidad, cómo realizar la petición de adaptaciones, los planos de accesibilidad de los diferentes Campus, así como becas y ayudas que el alumno tiene a su disposición. El objetivo es facilitar su adaptación en la URV, tanto a nivel académico como personal.

http://www.urv.cat/atencio_discapacitat/es_index.html

Más información sobre la orientación y el apoyo al estudiante con discapacidad cuando éste ya se ha matriculado en el apartado 4.3 de esta memoria.

En el Sistema Interno de Gestión de la Calidad del Centro se ha definido un proceso "PR-ETSEQ-014 Acceso, admisión y matrícula de los estudiantes en másteres universitarios" que tiene como objetivo definir el procedimiento que el centro debe aplicar para definir el perfil de acceso, el acceso y selección, la captación y la matriculación de los estudiantes de máster.

4.2. Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión

4.2.1. Requisitos de acceso

La Universidad se regirá por la normativa vigente en cada momento. Actualmente la regulación aplicable es:

- El Artículo 18 Acceso y admisión a las enseñanzas oficiales de Máster Universitario, del RD 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.
- Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
- Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.
- La Normativa de Matrícula de Grado y Máster, aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universitat Rovira i Virgili vigente en el curso de implantación.

4.2.2. Criterios de admisión

Pueden ser admitidos al máster: Graduados, Diplomados/Ingenieros Técnicos o Licenciados/Ingenieros en los ámbitos de la Física, Energía, Química, Mecánica, Industrial, Agroalimentaria, Ingeniería Civil, Aeroespacial, Naval, Ambiental, Automoción y ámbitos afines que en su expediente académico acrediten una formación básica en termodinámica y transferencia de calor.

Para poder ser admitido en el máster, se exige un nivel mínimo de inglés (B2 del Marco Europeo Común de Referencia para las Lenguas o equivalente). En el caso de que el alumno no presente documentación acreditativa, el coordinador del máster realizará una entrevista en la que se comprobará su nivel de comprensión oral, como paso previo a la admisión.

4.2.3. Criterios de selección

La selección de los alumnos se llevará a cabo de acuerdo con los criterios siguientes:

1. Idoneidad del título de acceso: hasta un máximo de 30 puntos, de acuerdo con el orden siguiente:
 - a. Titulados del ámbito de la ingeniería: hasta un máximo de 30 puntos,
 - b. Titulados del ámbito de las ciencias: hasta un máximo de 25 puntos,
 - c. Otros: 0 puntos.
2. Valoración del expediente académico de la titulación universitaria oficial que da acceso al máster y de la universidad de origen: hasta un máximo de 40 puntos:
 - a. Expediente de 9,1 a 10: 40 puntos

- b. Expediente de 7,1 a 9: 30 puntos
- c. Expediente de 6,1 a 7: 20 puntos
- d. Expediente de 5 a 6: 0 puntos
- 3. Nivel de inglés superior al nivel mínimo exigido (B2 del Marco Europeo Común de Referencia para las Lenguas o equivalente): hasta un máximo de 10 puntos.
- 4. Formación complementaria (cursos, seminarios u otras actividades de formación, acreditadas documentalmente) relacionada con el contenido del máster, experiencia profesional: hasta un máximo de 10 puntos.
- 5. Otros criterios de interés como las estancias (de un mínimo de 12 semanas, acreditadas documentalmente), motivación, cartas de recomendación, entrevista personal: hasta un máximo de 10 puntos.

No obstante, si no hay situación de insuficiencia de plazas, y siempre que se cumplan los requisitos de acceso, el órgano de admisión podrá admitir estudiantes sin necesidad de priorizarlos en función de los méritos.

4.2.4. Órgano de admisión

El órgano de admisión del máster se establecerá en base a la regulación vigente en cada momento. Actualmente, siguiendo la Normativa de docencia de la URV aprobada el 14 de marzo de 2019, la Comisión de Académica de Máster aprobará la admisión de los estudiantes que acceden al máster. Su composición, que se determina por la Junta de Centro, es la siguiente:

Presidente:

Coordinador del màster

Miembros:

- Director del Centro o en quien delegue.
- Representante/s del/de los Departamento/s implicado/s con un 20% o más de docencia al máster, si este departamento no queda representado por el propio coordinador del máster.
- Personal de la secretaría académica de campus.

La Universidad da difusión de las vías de acceso a través de la web y las guías docentes. Además, la Universidad cuenta con personal administrativo que informa a las personas candidatas tanto de la oferta en postgrado como de los plazos de admisión y requisitos académicos.

En el Sistema Interno de Gestión de la Calidad del Centro se ha definido un proceso PR-ETSEQ-014 Acceso, admisión y matrícula de los estudiantes en másteres universitarios que tiene como objetivo definir el procedimiento que el centro debe aplicar para definir el perfil de acceso, el acceso y selección, la captación y la matriculación del estudiantado de máster.

4.3. Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.

El procedimiento de orientación a los estudiantes se describe en el proceso PR-ETSEQ-013 Orientación al estudiante, que se recoge en el Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC) del centro.

La universidad dispone de los siguientes mecanismos de apoyo y orientación al alumnado al inicio de sus estudios:

- Orientación y bienvenida del coordinador del máster a sus estudiantes.

La semana anterior al inicio del curso, el coordinador del máster se pondrá en contacto vía e-mail para informar de la realización de una videoconferencia para ubicarlos, indicando la fecha de inicio del curso y explicando los puntos siguientes:

- Cómo acceder al campus virtual
- Cómo hacer las principales acciones de Campus virtual URV
- Presentar las herramientas de las que dispondrán: correo electrónico, intranet, CRAI online.
- Se facilitarán los contactos de interés y sus funciones como: persona de referencia en secretaría, dirección de apoyo Campus virtual URV
- Se presentarán los espacios Campus virtual URV de comunicación y un espacio Campus virtual URV de asignatura tipo
- Recordar el método de trabajo
- Explicar cómo plantear dudas

-Bienvenida al curso académico.

Para informar a los estudiantes de que el curso empieza, desde la coordinación se deja un mensaje en el foro del espacio de comunicación, el primer día del curso, para:

- Anunciar el inicio del curso
- Informar de los derechos y deberes del estudiante
- Motivar al esfuerzo para el éxito en el curso que comienza

- Orientación profesional.

Desde la Oficina del Estudiante (OFES) de la URV se ofrece el servicio de Orientación profesional de la URV.

(<http://www.urv.cat/es/vida-campus/servicios/ocupacio-urv/orientacion-profesional/>)

Este servicio pretende proporcionar a los estudiantes un programa de desarrollo de la carrera. Mediante acciones y programas formativos, se quiere que el estudiante pueda alcanzar y utilizar estrategias, habilidades y conocimientos adecuados para planificar e implementar su desarrollo profesional y personal. Estos servicios tienen carácter voluntario para los estudiantes.

Organización de otras acciones de fomento a la inserción laboral de los graduados de la URV: Fòrum de l'Ocupació Universitària. La Universidad realiza anualmente el Foro de la Ocupación Universitaria, en varios campus de la Universidad. Entre otras, en este evento se dan cita algunas de las más importantes empresas de nuestro entorno. Adicionalmente, se realizan charlas sobre inserción laboral, emprendimiento, etc.

El proceso específico de orientación profesional a los estudiantes se describe en el proceso "PR-OOU-001 Orientación profesional". Este modelo se ha presentado íntegro en el apartado 9 de "Sistema de garantía de la calidad" de esta "Memoria de solicitud de verificación de títulos oficiales".

En este punto definimos el tipo de orientación que recibirá y qué agentes le darán respuesta:

- Orientación y seguimiento transversal para facilitar un apoyo y formación integral al estudiante al largo de su trayectoria académica en la Universidad: TUTORÍA DE TITULACIÓN (Plan de Acción Tutorial)

El carácter semipresencial/virtual del máster requiere que el seguimiento y orientación ofrecido al alumno se realice principalmente de forma no presencial-virtual. Para ello el estudiante dispone de diversas figuras para facilitar este seguimiento y orientación tanto a nivel global de la titulación (Tutoría de Titulación), como a nivel de cada asignatura.

Para la dinamización y seguimiento durante el curso, a nivel de titulación se consideran las siguientes actuaciones:

- Novedades y eventos.
- Resolución de dudas no académicas de los estudiantes.
- Acciones para evitar el abandono de la titulación.

Para facilitar el desarrollo de estas acciones y otras que se pudieran considerar necesarias para una óptima acogida, acompañamiento y seguimiento de los y las estudiantes se dispone de un **Aula general del MECST** en el Campus virtual URV, donde participa la coordinación del máster, el profesorado y todo el alumnado, en el que se tratan los aspectos comunicativos transversales, como información y noticias por parte de la coordinación, planteamiento de dudas transversales por parte del alumnado y la solución de las mismas, con un compromiso de respuesta en máximo dos días laborables, así como mecanismos para recibir sugerencias por parte de los estudiantes.

Novedades y eventos

Para mantener el contacto y mantener informados a los estudiantes del máster, el coordinador mediante mensajes al foro del espacio de comunicación compartirá toda información de interés, pero sin generar spam (máximo 1 mensaje semanal). Estos mensajes informarán de las fechas clave del máster, de acontecimientos de interés general como congresos, charlas y de novedades en el espacio de comunicación que puedan ser del interés de todos. Mediante este foro se enviará un mensaje recordando las fechas previstas para la realización de las pruebas de validación, un mes antes y una semana antes de dichas fechas. También se informará de dónde encontrar el resto de información sobre estas pruebas.

Resolución de dudas no académicas de los estudiantes

Las dudas no académicas se derivarán al coordinador ya que es la persona de referencia del estudiante. El coordinador redirigirá la pregunta a la persona correspondiente en un máximo de 2 días laborables tras la consulta por medio de correo electrónico o del foro de dudas del espacio de comunicación si no se trata de un tema personal.

Previo al periodo de impartición presencial del máster, el coordinador o una persona delegada se encargarán de facilitar otra información de interés como es la siguiente:

- Información previa
- Trámites académicos
- Trámites relacionados con la extranjería
- Alojamiento, seguro médico, etc.
- Información sobre la ciudad, servicios universitarios, recibimiento, etc.
- Integración lingüística, actividades extraacadémicas, atención personalizada.

El coordinador informará al estudiante que algunos de estos procesos son competencia de otros servicios:

- Orientación y seguimiento de las **convocatorias de ayudas y becas** que ofrece la misma universidad y otras entidades autonómicas y nacionales, privadas y públicas, para la realización de un Máster (Oficina del Estudiante)

La Oficina del Estudiante informa regularmente de las convocatorias de ayudas y becas que ofrece la misma universidad y otras entidades autonómicas y nacionales, privadas y públicas, para la realización de un Máster.

- Orientación y seguimiento de las convocatorias de **movilidad** y ayudas económicas relacionadas (Internacional Center)

El International Center informa regularmente de las convocatorias de movilidad y ayudas económicas relacionadas.

Acciones para evitar el abandono de la titulación

Para evitar el abandono de la titulación, considerando que se trata de un máster semipresencial/virtual, se tomarán las siguientes acciones durante el curso:

- Cuando un estudiante no entrega una actividad, evaluable o no, tras la fecha límite, el docente le enviará un correo electrónico solicitándole la entrega de la misma. Si el docente no obtiene respuesta en 2 días laborables, informará al coordinador que contactará con el alumno para averiguar el motivo de la no entrega y, si es necesario, busque soluciones para que el alumno pueda seguir el curso.

Proactivamente, el docente hará un seguimiento de la finalización de las actividades por parte de sus estudiantes, gracias a la utilidad integrada en el Campus Virtual de "seguimiento de la compleción". A través de esta utilidad el docente determina los criterios que debe cumplir el estudiante para finalizar cada actividad, lo que permite, por un lado, que el estudiante esté informado de manera automática de su progreso en la asignatura, por otro lado, permite al docente obtener una visión de como estan sus estudiantes en relación a la realización de las actividades del plan de trabajo de la asignatura. Esta herramienta permite igualmente luchar contra el abandono, puesto que en el momento que el docente detecta que un estudiante no está haciendo las actividades de seguimiento o consultando los materiales de estudio, puede interaccionar rápidamente con éste para revertir la situación y en caso de no obtener respuesta positiva, comunicarlo a la coordinación del título por si se detecta una situación similar del estudiante en otras asignaturas, poder llevar a cabo una acción por parte de la coordinación.

- Orientación y seguimiento en contenidos específicos de asignaturas/materias de las titulaciones: **ATENCIÓN PERSONALIZADA o TUTORÍA DOCENTE.**

Esta orientación la lleva a término el profesor propio de cada asignatura con los estudiantes matriculados en la misma. La finalidad de esta orientación es: planificar, guiar, dinamizar, seguir y evaluar el proceso de aprendizaje del estudiante teniendo en cuenta su perfil intereses, necesidades, conocimientos previos, etc.) y las características/exigencias del contexto (EEES, perfil académico/profesional, demanda socio-laboral, etc.).

Las acciones que se llevarán a cabo son las siguientes:

- Bienvenida a la asignatura
- Dinamización semanal
- Noticias y eventos
- Resolución de dudas académicas
- Retroacción con la corrección de actividades
- Abandono de la asignatura
- Fin de la asignatura

El desarrollo de estas acciones se realizará con el apoyo de las herramientas que ofrece el Campus Virtual URV, dentro del aula virtual de cada asignatura. De manera que se ofrezca la mejor orientación y seguimiento posible considerando la modalidad presencial o virtual de cada asignatura.

A continuación, se detallan estas acciones:

Bienvenida a la asignatura

Mensaje del profesor/a presentándose y presentando la asignatura brevemente, dejando un mensaje en el Tablón de Anuncios y Noticias del espacio de la asignatura en el Campus virtual URV el día previo al inicio de la asignatura, haciendo énfasis en:

- La información sobre las vías para plantear dudas que será a través del Foro de Dudas
- La ubicación de la información clave como la evaluación o el calendario

Dinamización periódica

Periódicamente, el docente hará una comunicación, donde se haga referencia a lo siguiente:

- Resolver dudas recurrentes
- Recordar fechas claves de la semana siguiente: entrega de actividades, videoconferencias...

Esta comunicación se realizará a través del Tablón de Avisos y Noticias en el espacio de la asignatura del Campus virtual URV.

Noticias y eventos

El docente informará sobre noticias de eventos relacionados con la asignatura (jornadas sobre orientación profesional, congresos, charlas...) o cambios en la asignatura, mediante un mensaje a través del Tablón de Avisos y Noticias en el espacio de la asignatura del Campus virtual URV, cuando se requiera.

Resolución de dudas académicas

El docente dará respuesta a las dudas en un máximo de 2 días laborables después de la consulta. Las dudas académicas, así como las respuestas del docente, se harán a través del Foro de Dudas en el espacio de la asignatura del Campus virtual URV.

Retroacción con la corrección de actividades

La corrección de la actividad constará de una evaluación cuantitativa y una evaluación cualitativa donde se argumentará la nota y se planteará como mejorar los aspectos que convengan. A cada actividad de evaluación continua se ha de indicar qué puntos se han planteado correctamente y cuales se deben mejorar y cómo hacerlo. El docente deberá realizar esta retroacción después de la entrega, pero siempre antes de la entrega de la siguiente actividad. La información se incluirá en la propia actividad del Campus virtual URV, por correo electrónico u otras vías.

Además, se utilizará el seguimiento de la compleción para hacer un seguimiento de la finalización de las actividades, tal y como se ha comentado en las acciones para evitar el abandono.

- Orientación y seguimiento en la asignatura del trabajo de fin de máster: TUTORÍA DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER.

Este tipo de seguimiento tiene un carácter específico, en función del ámbito en que el estudiante realiza el trabajo.

En concreto, los beneficios que aporta al estudiante son:

- Le ayuda a organizar y desarrollar las competencias objeto de trabajo y evaluación.
- Le orienta para un mejor aprovechamiento académico y profesional del trabajo de fin de máster.

Para el óptimo desarrollo de esta asignatura, así como de los procesos de selección y asignación del tema del TFM, asignación del tutor/a, seguimiento de la realización del TFM, elaboración de la memoria por parte del estudiante y su presentación y defensa, se creará un espacio específico en el Campus Virtual de la URV.

En este espacio se habilitan las herramientas necesarias para llevar a cabo las acciones de atención personalizada descritas anteriormente de manera general para las asignaturas del título, pero realizando las adaptaciones oportunas derivadas de las características de la asignatura de TFM y la modalidad en la que se imparte.

- Orientación y apoyo al estudiante con discapacidad

La Universitat Rovira i Virgili ya desde su **creación contempla la orientación y apoyo al estudiante con discapacidad**, tal y como refleja el artículo 152 de sus Estatutos (Decreto 202/2003, de 26 de agosto), en el cual se dice que "son derechos de los estudiantes, (...) disponer, en el caso de los estudiantes con discapacidades, de las condiciones adecuadas y el apoyo material y humano necesario para poder seguir sus estudios con plena normalidad y aprovechamiento".

Además, se dispone de un *Plan de Atención a la Discapacidad*, que tiene como finalidad favorecer la participación e inclusión académica, laboral y social de las personas con discapacidad a la universidad y para promover las actuaciones necesarias para que puedan participar, de pleno derecho, como miembros de la comunidad universitaria. Todo ello se recoge en la web específica de información para estudiantes o futuros estudiantes con discapacidad donde informa sobre aspectos como el procedimiento para solicitar la adaptación curricular, el acceso a la universidad, los planos de accesibilidad de los diferentes Campus, los centros de ocio adaptados que se hallan distribuidos por la provincia de Tarragona, así como becas y ayudas que el alumno tiene a su disposición. El objetivo es facilitar la adaptación del alumno a la URV, tanto académica como personal.

Se ha elaborado también una guía para el profesorado de la URV donde se recogen principios, informaciones y recomendaciones generales útiles para el profesorado a la hora de atender las necesidades educativas que pueden presentar los estudiantes con discapacidad. Esta guía está disponible en la Web de la universidad a través del link:

http://www.urv.cat/atencio_discapacitat/es_index.html

Los estudiantes que así lo deseen o requieran se pueden dirigir a la Oficina de Compromiso Social (OCS) o bien a la persona responsable del Plan, donde se hará un seguimiento y una atención personalizada a partir de la demanda de los interesados que puede ir desde el asesoramiento personal al estudiante, facilitar diversas ayudas técnicas, asesoramiento al profesorado para la realización de adaptaciones, etc.

Por lo que se refiere a los mecanismos específicos para alumnos con discapacidad, la *Normativa de Matrícula de Grado y Máster* vigente, prevé en su artículo 9 que:

Para garantizar la igualdad de oportunidades, para los estudiantes con un grado de discapacidad igual o superior al 33%, a petición de la persona interesada y teniendo en cuenta las circunstancias personales, debidamente justificadas, se podrá considerar una reducción del número mínimo de créditos de matrícula.

- Se realizará una adaptación curricular que podrá llegar al 15% de los créditos totales.
- Las competencias y contenidos adaptados deberán ser equiparables a los previstos en el plan de estudios.
- Al finalizar los estudios, el estudiante deberá haber superado el número total de créditos previstos.
- La adaptación curricular deberá especificarse en el Suplemento Europeo al Título.

Además, atendiendo las directrices del Estatuto del Estudiante, la Universidad tiene previsto seguir desarrollando otros aspectos para dar respuesta a las acciones de apoyo y orientación a los estudiantes con discapacidad.

Apoyo a la Accesibilidad Digital por parte del Servicio de Recursos Educativos.

El Servicio de Recursos Educativos ofrece formación y asesoramiento para la creación de materiales docentes accesibles y para el uso de las opciones que mejoran la accesibilidad de las aulas virtuales creadas en el Campus Virtual de la Universidad desarrollado en Moodle.

4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos

Reconocimiento de Créditos en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

Min: 0

Max: 0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Universitarias no Oficiales:

Min: 0

Max: 9

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional:

Min: 0

Max: 9

El RD 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad regula en el artículo 10 el reconocimiento y la transferencia de créditos académicos en los títulos universitarios oficiales, y de manera específica, en el artículo 10.9 para títulos de Grado.

En la Universitat Rovira i Virgili, es en la Normativa de Matrícula de grado y máster aprobada en Consejo de Gobierno de fecha 25 de febrero de 2021 y modificada por el mismo órgano en fecha 21 de junio de 2021, donde regula, con carácter general, los procedimientos, los criterios y los plazos para llevar a cabo los trámites administrativos correspondientes a la Transferencia y a las diferentes tipologías de Reconocimiento de créditos.

Esta normativa se debate y aprueba en la Comisión de Política Académica de la URV, delegada del Consejo de Gobierno, y de la que son miembros representantes de Centros y Departamentos. Tras ese debate es ratificada por el Consejo de Gobierno de la URV.

A continuación, se exponen los criterios que se aplican en la gestión de la transferencia y reconocimiento de créditos:

Para el Reconocimiento de créditos, la URV aplicará los siguientes criterios:

Serán objeto de reconocimiento en la titulación de destino, los créditos superados en la titulación de origen, siempre que el Centro considere que las competencias y conocimientos asociados a las materias/asignaturas cursadas por el estudiante son adecuadas a los previstos en el plan de estudios.

Así mismo, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o en enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

También podrá ser reconocida la experiencia laboral y profesional acreditada en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial,

siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a las del plan de estudios.

En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de máster.

Los estudiantes interesados en el reconocimiento de los créditos que hayan obtenido con anterioridad, deberán solicitarlo de acuerdo con el trámite administrativo previsto al efecto, al que se da publicidad a través de la página web de la URV. En el trámite administrativo se informa convenientemente a los estudiantes de los plazos de presentación de las solicitudes y del procedimiento a seguir.

El estudiante que desee reconocer en su expediente créditos cursados en universidades distintas de la URV deberá justificar la obtención de los mismos adjuntando a la solicitud el documento acreditativo correspondiente, expedido por la Universidad donde los obtuvo. Además, deberá adjuntar también la Guía Docente de la asignatura, u otro documento donde figuren las competencias y conocimientos adquiridos.

La URV procurará establecer tablas automáticas de reconocimiento entre los estudios de Máster de la URV, al efecto de facilitar el reconocimiento de créditos en los casos en que los estudios previos hayan sido cursados en la propia universidad. Estas tablas deberán ser aprobadas por la Junta del Centro correspondiente.

Los créditos reconocidos constarán en el Suplemento Europeo al Título y en los documentos acreditativos que solicite el estudiante.

En los estudios de Máster universitario el número de créditos a reconocer queda establecido en:

- Máster universitario de 120 créditos: 60 créditos
- Máster universitario de 90 créditos: 45 créditos
- Máster universitario de 60 créditos: 30 créditos

En cuando a la Transferencia de créditos, la Universidad prepara y da difusión a través de su página web del trámite administrativo correspondiente para facilitar al estudiante la petición de incorporación de los créditos/asignaturas que haya obtenido previamente en la URV o en otras universidades.

En el expediente académico del/de la estudiante, constarán como transferidos la totalidad de los créditos obtenidos en estudios oficiales cursados con anterioridad, en la URV o en cualquier otra Universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial en el momento de la solicitud de la transferencia.

El/la estudiante que se incorpore a un nuevo estudio y desee agregar a su expediente los créditos susceptibles de ser transferidos, deberá solicitarlo al Centro mediante el trámite administrativo preparado a tal efecto y del cual se da publicidad en la página web de la Universidad. En el trámite administrativo se informa convenientemente a

los estudiantes de los plazos de presentación de las solicitudes y del procedimiento a seguir.

El estudiante que desee transferir a su expediente créditos cursados en universidades distintas de la URV deberá justificar la obtención de los mismos adjuntando a la solicitud el documento acreditativo correspondiente, expedido por la Universidad donde los obtuvo.

La Secretaría del Centro, una vez que haya comprobado que la documentación presentada es correcta, incorporará en el expediente académico del estudiante, de forma automática, la formación que haya acreditado.

Respecto a los créditos transferidos, los datos que figurarán en el expediente del estudiante serán, en cada una de las asignaturas, los siguientes:

- nombre de la asignatura
- nombre de la titulación en la que se ha superado
- Universidad en la que se ha superado
- tipología de la asignatura
- número de ECTS
- curso académico en el que se ha superado
- convocatoria en la que se ha superado
- calificación obtenida

Se podrán registrar varias solicitudes de transferencia para un mismo expediente.

Estos datos figurarán también en el Suplemento Europeo al Título y en los documentos acreditativos que solicite el estudiante.

En relación a estas vías de reconocimiento de créditos regulados en el art. 6 del RD mencionado anteriormente, la URV regula lo siguiente:

- Enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades
- La experiencia laboral y profesional acreditada siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes al título

Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas universitarias no oficiales:

La URV aplica la consideración del título propio a efectos de este reconocimiento de créditos a las enseñanzas siguientes:

- Títulos propios de graduado superior, expedido por la URV.
- Títulos propios de especialista universitario o de máster, cursados en la Fundación URV.
- Títulos propios de nivel universitario expedidos por universidades del Estado Español.

En los estudios de Máster, teniendo en cuenta solo la vía de reconocimiento de las enseñanzas universitarias no oficiales, el número máximo de créditos a reconocer queda establecido en:

- Máster de 120 créditos: 18 créditos
- Máster de 90 créditos: 13,5 créditos
- Máster de 60 créditos: 9 créditos

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento procedentes de créditos cursados en enseñanzas superiores universitarias no oficiales no puede ser superior al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. En este porcentaje computarán también, si se diera el caso, los créditos reconocidos procedentes de la experiencia laboral y profesional acreditada.

No obstante, los créditos procedentes de títulos propios, excepcionalmente podrán ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al indicado en el párrafo anterior o, en su caso pueden ser objeto de reconocimiento en su totalidad, siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y substituido por un título oficial. Esta identidad con el título propio anterior tiene que ser acreditada por el órgano de evaluación correspondiente y tiene que constar en el plan de estudios para el que se pide el reconocimiento.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

Este trámite se refiere al reconocimiento por la URV de la experiencia laboral y profesional acreditada. Los créditos reconocidos computarán a los efectos de la obtención de un título oficial, siempre que esta experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a este título.

No pueden ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al trabajo de final de Máster.

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional y laboral no puede ser superior al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. En este porcentaje computarán también, si se diera el caso, los créditos reconocidos procedentes de enseñanzas universitarias no oficiales.

En los estudios de Máster, teniendo en cuenta solo la vía de reconocimiento de la experiencia laboral, el número máximo de créditos a reconocer queda establecido en:

- Máster de 120 créditos: 18 créditos
- Máster de 90 créditos: 13,5 créditos
- Máster de 60 créditos: 9 créditos

El reconocimiento de estos créditos no incorpora calificación y en consecuencia no computan a los efectos de baremación del expediente.

El centro deberá evaluar la experiencia acreditada por el estudiante y podrá resolver el reconocimiento, que se aplicará básicamente en la asignatura de Prácticas Externas. No obstante, el centro podrá también considerar la aplicación del reconocimiento en otra asignatura.

Esta experiencia debe estar relacionada con las competencias inherentes al título que corresponda. La Junta de Centro aprobará los criterios específicos que se aplicaran para la evaluación del reconocimiento y los hará públicos. Estos criterios serán ratificados, si es el caso, por la Comisión de Docencia, Estudiantes y Comunidad Universitaria.”

A continuación, se detallan los criterios de reconocimiento que actualmente se establecen desde la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química y que son aplicables a esta titulación (Extracto de la Guía de Prácticas Externas de la ETSEQ aprobada en Junta de Centro el 21 de julio de 2021:

Artículo 10. Reconocimiento de Prácticas Externas por actividad profesional.

1. Para que el alumno pueda ver reconocida su actividad previa dentro del mundo laboral como Prácticas Externas, deberá acreditar:

- Mediante un Contrato Laboral donde se demuestre que ha sido contratado un mínimo de 12 meses a jornada completa o 24 meses a media jornada.*
- El alumno aportará la vida laboral en la que aparecen los grupos de cotización*

asociados a los contratos que ha tenido. Además, es conveniente presentar una descripción por parte de la empresa, de las tareas que ha realizado el estudiante en el su puesto de trabajo. Sería suficiente, por ejemplo, obtener la descripción que da la ISO 9000 del puesto de trabajo.

2. El/la coordinador de prácticas del centro se reserva el derecho de pedir a la empresa y/o al alumno cualquier otra documentación que juzgue necesaria para determinar la adecuación del trabajo realizado como convalidación de la asignatura de prácticas externas. El/la coordinador de prácticas externas del centro y el/la coordinadora o coordinador de prácticas de la titulación resolverán el reconocimiento.

3. El reconocimiento de la experiencia laboral y profesional por otra asignatura de la enseñanza será resuelto por el/la responsable o coordinador de la titulación en cuestión, y que podrá pedir la realización de una prueba evaluatoria al estudiante para garantizar que la experiencia profesional del estudiante le otorga las competencias propias de la asignatura. El reconocimiento se establece en 6 ECTS por año trabajado a tiempo completo.

Al no estar programadas en el plan de estudio las prácticas externas, el único punto de aplicación de esta normativa es el 6.3.

4.5. Descripción de los complementos formativos necesarios, en su caso, para la admisión al Máster, de acuerdo con lo previsto en el artículo 17.2.

No se contemplan complementos formativos.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Descripción del plan de estudios del máster

5.1.1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia

Tabla 5.1. Resumen de distribución de créditos según tipología de materias

	Créditos ECTS
Créditos totales	60
Prácticas externas	0
Optativas	4,5
Obligatorias	37,5
Trabajo de fin de máster	18
Complementos Formativos	0

5.1.2. Explicación general de la planificación del plan de estudios

La planificación y desarrollo de la titulación se describe en el proceso "PR-ETSEQ-009 Desarrollo de la titulación", que se recoge en el Sistema Interno de Garantía de la Calidad Docente (SIGC) del centro.

El proceso específico de planificación y desarrollo de las prácticas externas se describe en el proceso "PR-ETSEQ-010 Gestión de las prácticas externas curriculares". Y en el proceso "PR-ETSEQ-019 Gestión del TFG/TFM" se describe la planificación y desarrollo del trabajo fin de grado/ máster.

Este modelo se ha presentado íntegro en el apartado 9 de "Sistema de garantía de la calidad" de esta "Memoria de solicitud de verificación de títulos oficiales".

a) Descripción general de los módulos o materias de que constará el plan de estudios y la secuencia temporal.

Como ya se ha comentado a lo largo de la presente memoria, el título se imparte en la modalidad semipresencial y virtual. Los alumnos que elijan el máster en modalidad semipresencial seguirán una asignatura y el Trabajo Final de Máster de forma presencial, y el resto de asignaturas de forma virtual.

El plan de estudios del Máster en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía se ha diseñado con el objetivo de formar profesionales e investigadores con una perspectiva actual de la temática energética basado en un nuevo modelo energético que contempla la integración de sistemas energéticos (poligeneración de energía) caracterizados por el uso de diferentes fuentes de energía renovables o no para dar lugar a la producción de diversos servicios energéticos (electricidad, energía mecánica, calor y refrigeración), desalinización de agua, almacenamiento de productos, combustibles, etc.

Para conseguir los objetivos formativos mencionados con anterioridad, se ha elaborado un plan de estudios con las materias, desglosadas en las asignaturas que

se muestran en la Tabla 5.2, con indicación del tipo de asignatura, obligatoria u optativa, su carga en créditos ECTS y el periodo de impartición.

El máster consta de 37,5 ECTS de asignaturas obligatorias, 18 ECTS de Trabajo de Fin de Máster y una oferta inicial de 9 ECTS optativos, de los que el estudiante tendrá que cursar 4,5 ECTS.

Las asignaturas optativas definidas en este documento y su cuatrimestre de impartición constituyen la oferta prevista inicialmente. Sin embargo, será necesario adaptar dicha oferta a la demanda de los estudiantes, a la planificación académica de cada curso y a la posible aparición de nuevos ámbitos de interés relacionados con los cambios tecnológicos y posibles cambios académicos.

El plan de estudios está formado por las cinco materias siguientes: Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas; Tecnologías de Conversión Energética; Sistemas de Conversión y Gestión de Energía; Elaboración, planificación y gestión de proyectos I+D+i, y Trabajo de Fin de Máster.

Tabla 5.2. Resumen del plan de estudios del Máster en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía.

Materia	Créditos (materia)	Asignatura	Créditos (ECTS) de las asignaturas	Tipología Obligatoria (OB), Optativa (OPT)	Modalidad	Temporalización
Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas	9	Determinación de Propiedades Termodinámicas y de Transporte de Fluidos (AS01)	4,5	OB	Virtual	primer cuatrimestre
		Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética (AS03)	4,5	OB	Presencial/ Virtual	segundo cuatrimestre
Tecnologías de Conversión Energética	13,5	Tecnologías de Energías Renovables (AS04)	4,5	OB	Virtual	primer cuatrimestre
		Ingeniería Termodinámica Avanzada (AS05)	4,5	OB	Virtual	primer cuatrimestre
		Tecnologías de Conversión de Energía Térmica (AS06)	4,5	OB	Virtual	segundo cuatrimestre
Sistemas de Conversión y Gestión de Energía	19,5	Caracterización y Modelización de la Demanda Energética en Edificios (AS07)	3,0	OB	Virtual	segundo cuatrimestre
		Climatización y Ahorro Energético en Edificios (AS08)	4,5	OPT (*)	Virtual	primer cuatrimestre
		Poligeneración de Energía e Integración Energética (AS09)	4,5	OB	Virtual	segundo cuatrimestre
		Modelización y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía (AS10)	3	OB	Virtual	primer cuatrimestre
		Sistemas Eléctricos Renovables en Redes	4,5	OPT (*)	Virtual	segundo cuatrimestre

Materia	Créditos (materia)	Asignatura	Créditos (ECTS) de las asignaturas	Tipología Obligatoria (OB), Optativa (OPT)	Modalidad	Temporalización
		Inteligentes (AS13)				
Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i	4,5	Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i (AS11)	4,5	OB	Virtual	Anual
Trabajo de Fin de Máster	18,0	Trabajo de Fin de Máster (AS12)	18,0	OB	Presencial/Virtual	Anual

(*) El alumno deberá escoger una de las optativas ofertadas.

A continuación, se resumen los contenidos de estas materias:

Materia 1: Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas. En esta materia se profundiza en el significado físico de las propiedades termofísicas de fluidos de interés en tecnologías de conversión energética, en el uso de bases de datos y métodos para calcularlas y modelizarlas, y en su determinación experimental. Incluye prácticas de laboratorio de diversos sistemas y tecnologías de conversión energética. Esta materia de 9 ECTS, consta de dos asignaturas obligatorias de 4,5 créditos ECTS cada una. Una asignatura se imparte en modalidad virtual y la otra en modalidad presencial y virtual.

Materia 2: Tecnologías de Conversión Energética. Esta materia se centra en el estudio de las tecnologías de conversión energética, entre las que se encuentran las de energías renovables (solar térmica, solar fotovoltaica, eólica, biomasa, aerotermia y geotermia), las bombas de calor y las enfriadoras por compresión de vapor, las bombas de calor y enfriadoras por absorción, los ciclos de potencia de vapor y de gas, y combinados de gas y vapor. Esta materia de 13,5 ECTS está compuesta por tres asignaturas, todas de 4,5 ECTS, todas ellas virtuales y obligatorias.

Materia 3: Sistemas de Conversión y Gestión de Energía. La materia engloba asignaturas que se centran en la formación aplicada de los conocimientos adquiridos en las dos materias anteriores. De esta forma, se incluyen asignaturas que permiten el diseño, el dimensionamiento y la integración de las tecnologías de conversión de energía en sistemas más complejos y flexibles. Además, se incluye la formación en el uso de herramientas informáticas de modelado y simulación que son de gran interés en para la integración de los sistemas y una óptima gestión de la energía. También se incluye una optativa sobre sistemas de producción y gestión de energía eléctrica integrados en redes de energía. Dos de las asignaturas de esta materia se imparten en el primer cuatrimestre y tres en el segundo cuatrimestre, con una optativa en cada cuatrimestre. Esta materia de 15 ECTS está compuesta por cinco asignaturas, tres de ellas de 4,5 ECTS y dos de 3 ECTS, de las cuales tres son obligatorias y el resto optativas. Tres asignaturas se imparten en modalidad virtual y una presencial.

Materia 4: Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos I+D+i. La materia contiene una serie de cursos, conferencias y seminarios que introducen al alumno al campo de la investigación. En este sentido, se les da información sobre las distintas bases de datos científicas y técnicas, así como distintas herramientas necesarias. La expresión correcta de los resultados numéricos y el análisis de

incertidumbre. Así mismo, se les imparten las bases a una correcta comunicación oral y escrita en el campo científico y se les enseña a realizar valoraciones críticas en la lectura de documentos científicos. También se presentan los criterios para la preparación de un proyecto y su valoración económica. Finalmente se introducen al alumno los Objetivos de Desarrollo sostenible y los indicadores de sostenibilidad. Esta materia es de 4,5 ECTS y es de carácter anual y obligatorio. La modalidad de esta materia es virtual.

Materia 5: Trabajo de Fin de Máster. Esta materia está formada por una sola asignatura de 18 ECTS del mismo nombre que la materia. El estudiante deberá elaborar un trabajo, directamente relacionado con las asignaturas del Máster, sobre un tema que elija. En él, deberá movilizar tanto los conocimientos como las competencias que ha adquirido durante sus estudios. El objetivo es demostrar que se han asimilado y adquirido las competencias de la titulación, mediante la presentación del trabajo final de máster, y su posterior defensa ante un tribunal universitario. Dependiendo de la naturaleza del trabajo a desarrollar, esta materia podrá ser presencial (si el trabajo conlleva una metodología que requiera experimentación) o virtual (si el trabajo no requiere experimentación para desarrollarse oportunamente). El TFM es de carácter anual y se evalúa mediante una defensa pública.

Mapa de competencias

El perfil de competencias de la titulación se concreta a través del mapa de competencias. Se trata de un itinerario académico en base a las competencias que debe adquirir un estudiante al finalizar sus estudios. En la siguiente tabla se muestra la distribución de las competencias específicas (CE) y de las competencias transversales (CT) del máster (descritas en el capítulo 3 de esta memoria) en función de las diferentes materias y asignaturas de la titulación.

Tabla 5.3. Tabla de mapa de competencias por materias y asignaturas

	Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas		Tecnologías de Conversión Energética			Sistemas de Conversión y Gestión de Energía					Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos I+D+i	Trabajo de Fin de Máster
	AS01	AS03	AS04	AS05	AS06	AS07	AS08	AS09	AS10	AS13	AS11	AS12
	Determinación de Propiedades Termodinámicas y de Transporte de Fluidos	Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética	Tecnologías de Energías Renovables	Ingeniería Termodinámica Avanzada	Tecnologías de Conversión de Energía Térmica	Caracterización y Modelización de la Demanda Energética en Edificios	Climatización y Ahorro Energético en Edificios	Poligeneración de Energía e Integración Energética	Modelización Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía	Sistemas Eléctricos Renovables en Redes Inteligentes	Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i	Trabajo de Fin de Máster
Tipo	OB	OB	OB	OB	OB	OB	OP	OB	OB	OPT	OB	TFM
CE1	1	1		1	1							
CE2			1	1	1			1	1	1		
CE3							1	1	1	1		
CE4						1			1	1		
CE5											1	1
CE6												1
CT1											1	1
CT2			1				1	1		1	1	1
CT3	1			1	1	1	1	1	1	1		1
CT4		1							1			
CT50		1										1

	Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas		Tecnologías de Conversión Energética			Sistemas de Conversión y Gestión de Energía					Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos I+D+i	Trabajo de Fin de Máster
	AS01	AS03	AS04	AS05	AS06	AS07	AS08	AS09	AS10	AS13	AS11	AS12
	Determinación de Propiedades Termofísicas y de Transporte de Fluidos	Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética	Tecnologías de Energías Renovables	Ingeniería Termodinámica Avanzada	Tecnologías de Conversión de Energía Térmica	Caracterización y Modelización de la Demanda Energética en Edificios	Climatización y Ahorro Energético en Edificios	Poligeneración de Energía e Integración Energética	Modelización y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía	Sistemas Eléctricos Renovables en Redes Inteligentes	Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i	Trabajo de Fin de Máster
Tipo	OB	OB	OB	OB	OB	OB	OP	OB	OB	OPT	OB	TFM
CT5E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CT6											1	1
CT7G											1	
CT7E			1							1	1	1

* Se diferencian las competencias CT5, por su parte oral (CT5O) y escrita (CT5E), así como la CT7, por su parte de género (CT7G) y la parte de ética, medio ambiente y responsabilidad social (CT7E), por lo que hace a los resultados de aprendizaje vinculados se refiere, aun siendo la misma competencia.

Todos los estudiantes adquirirán la totalidad de las competencias, independientemente de la modalidad que cursen.

5.1.3 Mecanismos de coordinación docente con los que cuenta el título

La ETSEQ dispone de unos mecanismos de coordinación establecidos y eficientes que pretenden que la coordinación funcione a diferentes niveles. Los presentamos a continuación.

Coordinación URV - ETSEQ

Por lo que respecta a la coordinación entre la ETSEQ y los órganos de gobierno de la URV, esta se realiza principalmente a través de la participación del director o directora de la ETSEQ. Esta participación permite la transferencia de los acuerdos de la URV a la Escuela y la definición de las líneas estratégicas de la ETSEQ.

Claustro Universitario: El Claustro Universitario es el máximo órgano de representación de la comunidad universitaria. Entre las funciones del Claustro se encuentran modificar el Estatuto de la Universidad, elegir los representantes de los diversos sectores de la comunidad universitaria en el Consejo de Gobierno, escoger al Defensor de la comunidad universitaria y recibir un informe anual, manifestar la opinión sobre aspectos de funcionamiento de la Universidad y recibir el informe anual del rector. Se reúne de forma bianual. Su composición está definida en su Estatuto:

<https://www.urv.cat/es/universidad/estructura/gobierno/claustro/>

Consejo de Gobierno: Es el órgano de gobierno de la Universidad. Tiene como competencias aprobar la planificación estratégica de la Universidad; redactar los informes preceptivos sobre la creación, modificación y supresión de facultades y escuelas; plantear de suprimir o implantar enseñanzas conducentes a obtener títulos universitarios oficiales; aprobar la implantación de programas de doctorado y de títulos propios de la Universidad, tanto de grado como de postgrado, y proponer al Consejo Social el presupuesto anual de la Universidad. Se reúne de forma cuatrimestral. Su composición está definida en su Estatuto:

<https://www.urv.cat/es/universidad/estructura/gobierno/consejo-gobierno>

Comisión de Política Académica y Docencia: le compete aprobar el número de estudiantes de entrada a las enseñanzas; aprobar modificaciones en los convenios con centros adscritos, siempre que no tengan efectos económicos; aprobar modificaciones en los planes de estudios, siempre que no tengan efectos económicos; aprobar la ordenación académica de los títulos propios de postgrado; aprobar el POA y, convocar y resolver la cofinanciación de equipamiento docente. Se reúne de forma cuatrimestral. Está formada por: dos miembros del Consejo Ejecutivo; diez PDI; un miembro del PAS, dos estudiantes, un miembro del Consejo Social.

Comisión de Estudiantes y Comunidad Universitaria: le compete aprobar la oferta del currículum nuclear; aprobar y reconocer la oferta de créditos libres; la coordinación, debate y mejora continua del sistema de prácticas externas de los estudiantes de la URV; aprobar el programa de la Universidad de Verano; establecer las competencias para asegurar la calidad en la docencia; convocar y resolver las convocatorias de ayudas a los estudiantes. Se reúne de forma cuatrimestral. Está

formada por: dos miembros del Consejo Ejecutivo; 10 PDI; un miembro del PAS y 3 estudiantes.

Coordinación a la ETSEQ

En relación al mecanismo de coordinación propios de la Escuela y los específicos de los másteres, cabe destacar que éstos se definen en el momento de planificar la titulación y elaborar la memoria de verificación (apartado 5.1.3).

Junta de Escuela, está formada por el Equipo de dirección; directores de departamento con una docencia de 1/3; un 62% de representación de PDI; un 26% de representación de estudiantes y un 12% de representación del PAS. Se reúne un mínimo de 3 veces por curso académico. Sus funciones principales son:

- Aprobar las líneas generales de actuación de la Escuela.
- Elaborar los planes de estudios de las enseñanzas que tiene adscritos, proponer la aprobación y, en su caso, la modificación.
- Supervisar el funcionamiento de las enseñanzas que tiene adscritos y la actividad del profesorado que imparte docencia.
- Garantizar el progreso académico de los estudiantes y su aprendizaje para que alcancen los objetivos formativos definidos en el plan de estudios correspondientes.
- Aprobar y aplicar los programas de tutoría y seguimiento de los estudiantes de las enseñanzas que la Escuela tiene adscritos.
- Garantizar la calidad de la docencia, los servicios y la atención al alumnado.
- Proponer programas de postgrado.
- Planificar la utilización de los recursos económicos, establecer las directrices generales para administrarlos y ser informada periódicamente de las decisiones de ejecución adoptadas por el director o directora.
- Asignar recursos materiales a los departamentos que imparten docencia en alguna de las enseñanzas que tenga adscritas, de acuerdo con la programación docente y la coordinación prevista.
- Informar sobre las propuestas de los departamentos relativas al profesorado que impartirá docencia en las enseñanzas adscritas a la Escuela.
- Informar sobre las necesidades de profesorado de acuerdo con sus planes de actividad docente y las propuestas de los departamentos relativas a la creación de nuevas plazas de profesorado y a la destinación de las vacantes.
- Constituir comisiones delegadas y otros órganos de asesoramiento y fijar su composición.
- Proponer los miembros titulares y suplentes que han de integrar las comisiones de acceso de profesorado.
- Aprobar la adscripción del personal docente a la Escuela.
- Todas las demás que el Estatuto de la Universitat Rovira i Virgili y las normas que la desarrollan le atribuyan.

Equipo de dirección, es el principal instrumento de coordinación. Constituido por la directora, subdirector, secretaria y los responsables de las titulaciones de grado del centro. Se reúnen semanalmente para coordinar las actividades académicas de centro que tienen un impacto sobre las diferentes enseñanzas de grado y a nivel general del centro. En estas reuniones también asisten la técnica de soporte a la calidad docente y la Jefa de la Unidad de soporte a la gestión de centro y

departamentos. Las actividades desarrolladas en el marco de estas reuniones son diversas y se pueden consultar en las actas de las mismas.

Consejo Asesor de la ETSEQ, regulado en el artículo 29 de su Reglamento. Fue constituido el 2 de julio de 2015. Está formado por personas físicas o jurídicas externas a la Universidad y vinculadas a los ámbitos de las enseñanzas impartidas por la Escuela. El consejo asesor ha de trabajar preferentemente en la adecuación de los planes de estudios y las habilidades que el mundo laboral exige a las personas tituladas.

Coordinador o Coordinadora del Plan de acción Tutorial (PAT)

Se encarga de gestionar la orientación a los estudiantes y del desarrollo del Plan de Acción Tutorial (PAT) de la ETSEQ.

Coordinación en los masters de la ETSEQ

En general, todos los masters cuentan, como mínimo, con las siguientes figuras y mecanismos de coordinación docente:

Coordinadores de masters

Sus funciones se encuentran en el artículo 22 de la Normativa de Docencia:

1. Corresponde al coordinador o coordinadora de máster, bajo la dirección del decano o decana, o director o directora del centro donde se imparte, hacer el seguimiento de la organización académica del máster. En este ámbito, es responsable de:

- a) Desarrollar la organización académica y velar por la coherencia de la docencia del máster.
- b) Coordinar los recursos humanos y materiales asignados por los departamentos y los centros.
- c) Hacer el seguimiento de la calidad y de los planes de mejora del máster.
- d) Velar por la publicidad adecuada de la guía docente y los programas de las enseñanzas.
- e) Garantizar la atención adecuada al alumnado, en todos los aspectos académicos y administrativos.
- f) Velar por el cumplimiento de los horarios previstos en los aularios predeterminados.
- g) Colaborar con el resto de coordinadores en los masters interuniversitarios, según se indique en el convenio.
- h) Colaborar en los procesos de captación, admisión y acogida.
- i) Coordinar el profesorado a su cargo.

2. Si el coordinador o coordinadora conoce algún incumplimiento en materia docente de personal académico del máster, ha de comunicarlo por escrito a la dirección del departamento correspondiente.

3. Para sus funciones, los coordinadores y coordinadoras cuentan con el soporte de la comisión académica de máster (CAM).

4. Anualmente el vicerrectorado competente en programación académica puede convocar a los coordinadores de máster para valorar conjuntamente el desarrollo de las titulaciones y debatir propuestas de mejora.

En la ETSEQ, el coordinador o coordinadora de máster, también asume las funciones de tutor, y por lo tanto, se encarga de las acciones de bienvenida, y la realización, coordinación y seguimiento de las tutorías académicas del máster.

Comisión Académica de Máster (CAM)

Su descripción y funciones se encuentran en el artículo 23 de la Normativa de Docencia:

La CAM es nombrada por la Junta de centro y ha de asegurar una representación adecuada del centro y de los departamentos implicados en el programa. También pueden estar representados institutos universitarios de investigación implicados en la docencia del máster. La CAM la preside el coordinador o coordinadora del máster.

Las funciones de la CAM son:

- a) Asistir al coordinador o coordinadora en las tareas de gestión.
- b) Aprobar la admisión de los estudiantes que acceden al máster.
- c) Proponer al centro la resolución de las solicitudes de reconocimiento de créditos.
- d) Establecer criterios de evaluación y resolver conflictos que puedan surgir.
- e) Registrar las modificaciones de planes de estudios y las acciones de mejora, siguiendo el sistema de aseguramiento interno de la calidad del centro.
- f) Velar por el seguimiento, la mejora continua y la acreditación del máster.
- g) Cualquier otra que le encomiende el coordinador o coordinadora.

La composición genérica de las CAM en la ETSEQ se aprobó en la Junta de centro del 03.04.2014 y establece que sus miembros son:

- Coordinador/a de Máster (presidente/a)
- Director/a de la ETSEQ o persona en quien delegue.
- Representante/s del/os departamento/s implicados en un 20% o más de docencia en el máster, si este departamento no queda representado por el propio coordinador del máster.

En el caso de masters interuniversitarios conjuntos, la composición y las funciones de la comisión se han de establecer en el convenio correspondiente.

Comisión de coordinación de masters de la ETSEQ (CCM)

Formada por el director o directora, subdirector, y los coordinadores y coordinadoras de máster. Se reúne regularmente para coordinar las actividades académicas de centro que tienen un impacto sobre las diferentes enseñanzas de máster. Sus funciones principales son:

- la planificación y control de los programas de máster, teniendo en cuenta la estrategia establecida por el centro.
- tratar los asuntos transversales entre los diferentes masters.
- trasladar las novedades que se planteen a nivel de la URV en Comisión de Programación Académica y Docencia (CPAD), como pueden ser calendarios y datos de preinscripción y matrícula, becas, presupuestos económicos, nuevos títulos, acciones de difusión, etc.
- planificar acciones de captación, difusión, bienvenida, acogida y orientación de estudiantes de máster.

Profesor o profesora coordinador de asignatura:

Todas las asignaturas tienen asignado un profesor o profesora coordinadora en el momento de definir el Plan de Ordenación Académica (POA a partir de ahora) por parte de los departamentos que tienen asignada la docencia, que se visualiza en la guía docente. Se responsabiliza de la organización académica de la asignatura; de coordinar el profesorado de la asignatura; se encarga de introducir la información relativa a la asignatura en los programas de gestión docente de la universidad y vela por el buen funcionamiento de la asignatura y su coordinación en temas transversales, así como de la administración de la misma en términos de calificaciones y actos, siendo el responsable último de la evaluación docente del alumnado.

Mediante su espacio de asignatura del Campus virtual, concreta cualquier información de la guía docente, establece un plan de trabajo, publica los contenidos del temario y los criterios de evaluación, y comunica cualquier información de interés al alumnado.

Comisión de Coordinación de profesorado de la titulación: en el caso de los masters, estará formada por la persona responsable del master y el profesorado que hace docencia en él. Se tratarán aspectos de coordinación en relación a contenidos, horarios, metodología docente, evaluación competencial y, en general, cualquier aspecto que pueda tener impacto sobre la calidad docente de la titulación, al tiempo será un instrumento de recogida de propuestas de mejora de la titulación.

Comisión de Coordinación de alumnado de la titulación: en el caso de los masters, estará formada por la persona responsable del master y el alumnado del mismo. En ambos casos se buscará detectar su satisfacción hacia diferentes aspectos de la titulación y al mismo tiempo recoger propuestas de mejora de la titulación.

En los casos en los que el o la coordinadora del master considere que es conveniente la coordinación entre profesorado y alumnado, puede convocar ambas comisiones conjuntamente, bajo el nombre de **Comisión de Titulación**.

Espacios de coordinación en el Campus Virtual URV (Moodle):

En todas las titulaciones existen unos espacios virtuales de comunicación para facilitar la coordinación entre distintos agentes:

- "Aula virtual de las asignaturas" para facilitar la coordinación entre el o la coordinadora de asignatura, el profesorado de la misma y el alumnado matriculado.

- "Aula general de la titulación" para facilitar la coordinación entre el responsable del título y el alumnado del mismo.
- "Espacio de coordinación de la titulación" para facilitar la coordinación entre el responsable del título y el profesorado del mismo.

Estos dos últimos espacios, sirven como principal canal de comunicación y difusión de las principales novedades y noticias relacionadas con el desarrollo del máster. Además, estos espacios también se utilizan como repositorio de documentación relacionada con el máster que son de interés para el profesorado y los estudiantes.

Planificación y seguimiento de la titulación

En las modalidades semipresencial o virtual del título, el Campus virtual Moodle de la URV representa un canal de comunicación clave entre profesorado - estudiantes y entre estudiantes - estudiantes. Para optimizar su utilización efectiva se han establecido un conjunto de acciones de coordinación pensadas especialmente para las asignaturas de la la modalidad virtual, pero también para la semipresencial.

A. Indicaciones para la estructuración y presentación de cada asignatura

Los espacios del Campus virtual URV tienen una plantilla de base sobre la que se trabaja. El Servicio de Recursos Educativos (SREd) implementará los espacios, y los docentes facilitarán los materiales y actividades que se encargarán de actualizar anualmente.

B. Planificación docente

Previamente al inicio de la actividad docente se realizarán diferentes reuniones con el profesorado. Se han previsto un mínimo de dos reuniones.

- 1) De Presentación del modelo docente y aula virtual al profesorado de la titulación. La coordinación de la titulación y el Servicio de Recursos Educativos de la URV. Se informa de las características principales del título, de la modalidad y del modelo de docencia no presencial concretado por la titulación. Se presenta un aula virtual real de ejemplo y se proporciona al profesorado un dossier de apoyo a la preparación de la planificación general, actividades, contenidos y materiales docentes de cada asignatura.
- 2) De Revisión de los espacios Campus virtual URV de las asignaturas y formación específica. La coordinación de la titulación y el SREd se reúnen con el profesorado de la titulación para informarles del proceso de revisión y actualización de las aulas virtuales. En esta reunión se ofrece la formación específica necesaria para la implementación efectiva del modelo docente de la titulación. Por ejemplo, formación específica técnica y metodológica en el uso de las videoconferencias en un proceso de enseñanza-aprendizaje no presencial.

Una vez iniciada la actividad docente, se harán 3 reuniones a lo largo del curso a las que asistirán el coordinador del Máster y los docentes:

1. Al inicio del curso, para revisar y consensuar las fechas de entrega de actividades.

2. En el cambio de cuatrimestre, para hacer balance y proponer ajustes, si es necesario, para el segundo cuatrimestre.
3. Cierre del curso con la valoración de éste y para decidir mejoras de cara al curso venidero.

C. Coordinación de la carga de trabajo del estudiante

Previamente al inicio de la actividad docente, como mínimo un mes antes de comenzar el curso, los profesores han de enviar la planificación al coordinador de la materia para que pueda analizar las propuestas y proponer los cambios pertinentes en la reunión de inicio del curso. El coordinador gestionará los posibles cambios con los docentes para que se consensuen en la reunión de principio de curso.

Todos los materiales y actividades estarán disponibles para los estudiantes al principio de la asignatura para facilitarles la gestión de su dedicación.

D. Información al equipo de la titulación

Se deberá de mantener a los docentes al día de los cambios introducidos por la coordinación en el funcionamiento del máster.

E. Formación del equipo de la titulación

Los docentes recibirán formación dentro del programa de formación del personal docente e investigador (PROFID) de la URV.

Si se requiere, el coordinador solicitará cursos específicos para la formación de los docentes de la titulación al Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la URV.

F. Espacios de comunicación del máster

Tal y como se ha indicado en el apartado 5.1.3, el coordinador gestiona los espacios del "Aula general de la titulación" y el "Espacio de coordinación de la titulación" que serán visibles en el Campus virtual URV.

En ellos se incluirán los siguientes recursos accesibles para todos:

- Foro de noticias
- Foro de dirección - estudiantes
- Video de presentación de la titulación
- Contactos de referencia: administración, técnicos, plataforma...
- Derechos y deberes de cada colectivo
- Información sobre servicios de la URV: Espacio de Aprendizaje de Lenguas, Factoria, orientación profesional.

Los siguientes recursos están accesibles únicamente para los docentes y PAS:

- Foro de dirección – profesorado
- Documentos de apoyo para el profesorado (guía docente, plantillas...)
- Documentación de apoyo al PAS (guía del técnico de soporte, plantillas...)

- Carpeta de informes de abandonos
- Carpeta de actas de reuniones

G. Espacios de las asignaturas en el Campus virtual URV

Los docentes mantienen actualizados los espacios de sus asignaturas.

La plantilla de cada espacio de las asignaturas contendrá las siguientes secciones cuyo contenido variará en función de las asignaturas:

- Sección 0:
 - Foros de comunicación
 - Presentación de la asignatura
 - Calendario de la asignatura
 - Información de la asignatura (objetivos, contenido, evaluación, referencias...)
- Sección de tema (una sección por tema)
 - Nombre del tema
 - Documento de contextualización de materiales del tema
 - Materiales básicos
 - Materiales para profundización de conocimientos.
- Sección de actividades (una sección por actividad)
 - Nombre de la actividad
 - Documentación adjunta

5.1.4. Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida.

a) Organización de la movilidad de los estudiantes:

El procedimiento general para la gestión de la movilidad de los estudiantes se describe en el proceso "PR-ICENTER-001 Gestión de los estudiantes entrantes", para la gestión de la movilidad de los estudiantes que vienen y el proceso "PR-ICENTER-002 Gestión de los estudiantes salientes", para la gestión de la movilidad de los estudiantes que se van. Ambos procesos se recogen en Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC) del centro.

Este modelo se presenta en su integridad en el apartado 9 de "Sistema de garantía de la calidad" de esta "Memoria de solicitud de verificación de títulos oficiales".

b) El sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS

Sistema de reconocimiento

Se ha explicado en el apartado 4.4. *Transferencia y reconocimiento de créditos y sistema propuesto por la Universidad, de acuerdo con los artículos 6 y 13 del R.D.*

Sistema de calificaciones

En consonancia con lo establecido en el art. 5 del RD 1125/2003¹, los estudiantes serán evaluados mediante los exámenes y pruebas de evaluación correspondientes. En todo caso, en cada una de las asignaturas que matricule, cada estudiante obtendrá, tras la valoración de sus resultados de aprendizaje, una calificación tanto numérica como cualitativa.

La calificación numérica de cada asignatura se ajustará a la escala de 0 a 10, con expresión de un decimal. Todas las calificaciones numéricas irán acompañadas de la correspondiente calificación cualitativa de acuerdo con la escala siguiente:

calificación numérica	calificación cualitativa
de 0,0 a 4,9	suspenso
de 5,0 a 6,9	aprobado
de 7,0 a 8,9	notable
de 9,0 a 10	sobresaliente

Asimismo, se podrá otorgar la mención de "Matrícula de Honor" a alumnos que hayan obtenido una calificación numérica de 9,0 ó superior. El número de menciones de "Matrícula de Honor" no podrá exceder del 5% de los matriculados en la materia en ese curso académico, excepto si el número de alumnos matriculados es inferior a 20, en cuyo caso se podrá otorgar una única mención de "Matrícula de Honor".

¹RD 1125/2003, de 5 de septiembre (BOE 18/09/2003), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

5.2 Actividades formativas

Debido a que el máster tiene carácter semipresencial y virtual, con asignaturas de modalidad virtual y asignaturas de modalidad presencial, las actividades formativas se han dividido por modalidades. Las actividades relacionadas con el Trabajo de Fin de Máster se presentan en la sección de docencia presencial (5.2.1) ya que preferentemente se realizará de esta manera, pero se prevé que pueda ser realizado de forma no presencial.

5.2.1. Actividades formativas en la docencia presencial

Metodologías y actividades formativas para asignaturas de carácter presencial		
Metodología	Actividad formativa	Descripción
Teoría	Actividades Introdutorias	Actividades dirigidas a tomar contacto y recoger información de los estudiantes. También se hará una presentación de la asignatura describiendo los objetivos de aprendizaje, contenidos, metodologías, sistemas de evaluación y competencias que se trabajarán. Esta sesión será la primera en cada de la asignatura y tendrá una duración de 30 min
	Sesión Magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura en el aula o laboratorio
	Estudios Previos	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación previo a las prácticas de laboratorio por parte del estudiante.
Prácticas	Presentaciones	Exposición oral por parte de los estudiantes, de forma individual, del trabajo realizado en las prácticas (informe), previa presentación escrita.
	Trabajos	Informe que realiza el estudiante en grupo como resultado de las prácticas de laboratorio.
	Prácticas de laboratorios	Aplicar, a nivel práctico, la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de los diferentes laboratorios. Las prácticas se realizarán en grupos híbridos con estudiantes que siguen las prácticas de forma presencial y otros que las siguen de forma virtual.
Trabajo de Fin de Máster	Selección/asignación del TFM	Selección y asignación de la temática a desarrollar del trabajo de fin máster. Podrá realizarse de forma presencial o virtual
	Mecanismos de coordinación y seguimiento del TFM	Entrevistas que el estudiante mantiene con su tutor/es de trabajo de fin de máster en diferentes momentos del desarrollo del trabajo. Se realizarán como mínimo cada 2 semanas y serán de forma presencial o virtual

Metodologías y actividades formativas para asignaturas de carácter presencial		
Metodología	Actividad formativa	Descripción
	Elaboración del TFM	Elaboración de un trabajo por parte del estudiante en el que se plasmará el logro de las competencias del máster. El resultado se recogerá en el Informe de Trabajo Final de Máster
	Presentación y defensa del TFM	Defensa oral por parte de los estudiantes del trabajo de fin de máster. Podrá ser realizada de forma presencial o virtual.

5.2.2. Actividades formativas en la docencia virtual

Metodologías y actividades formativas en la docencia virtual		
Metodología	Actividad formativa	Descripción
Teoría	Actividades Introductorias	Actividades dirigidas a tomar contacto y recoger información de los estudiantes. También se hará una presentación de la asignatura describiendo los objetivos de aprendizaje, contenidos, metodologías, sistemas de evaluación y competencias que se trabajarán. Esta sesión será la primera en cada de asignatura y tendrá una duración de 30 min.
	Videoconferencia	Presentación de la asignatura y exposición de contenidos y actividades, y resolución de dudas por medio de videoconferencia. Esta actividad requiere presencia síncrona de estudiantes y profesorado. Esta actividad será grabada en el momento de su desarrollo para facilitar la consulta posterior.
	Lectura de documentación escrita / gráfica elaborada	Lectura y trabajo de la documentación publicada en diferentes formatos, elaborada por el profesorado, con el objetivo de facilitar al estudiantado el desarrollo de las competencias de carácter más teórico y aquellos conocimientos necesarios para el desarrollo de actividades prácticas. No requiere presencia síncrona de estudiantes y profesorado
	Webcastings	Exposición de contenidos de la asignatura en formato vídeo grabado previamente. Esta actividad no requiere presencia síncrona de estudiantes y profesorado y no permite la interactividad de manera directa. Se propondrán actividades relacionadas con la temática del webcasting a desarrollar por el estudiante

Metodologías y actividades formativas en la docencia virtual		
Metodología	Actividad formativa	Descripción
	Webminario	Charlas, mesas redondas y exposiciones centradas en temas específicos realizadas por profesionales del ámbito, para profundizar en el conocimiento de determinadas materias mediante videoconferencia u otras herramientas. Su desarrollo permite diferentes grados de interactividad en función de los objetivos pretendidos. Esta actividad puede ser grabada para facilitar su consulta posterior
	Actividades de autoseguimiento	Actividades propuestas al estudiante para autoevaluar su progreso en la asignatura. Se podrán realizar tantas veces como se desee y ayudarán al estudiante a conocer que aspectos o contenidos debe reforzar
	Estudios Previos	Búsqueda, lectura y trabajo de documentación previo a las prácticas de laboratorio por parte del estudiante
Práctica	Resolución de problemas (virtual)	Análisis y resolución de un problema o ejercicio práctico concreto relacionado con la temática de la asignatura. Su alcance es acotado y de extensión reducida. Mediante el uso del campus virtual.
	Escenarios (Supuestos prácticos / estudio de caso) (virtual)	Planteamiento de una situación (real o simulada) en la que el estudiante debe trabajar para dar una solución argumentada al tema, resolver una serie de preguntas concretas o realizar una reflexión global
	Prácticas de laboratorio (virtual)	Aplicar, a nivel práctico, la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de los diferentes laboratorios que serán seguidos de forma síncrona a través de la plataforma Teams. Las prácticas se realizarán en grupos híbridos con estudiantes que siguen las prácticas de forma presencial y otros que las siguen de forma virtual.
	Trabajos (virtual)	Ejercicios que realiza el estudiante a partir de material y referencias facilitadas por el profesorado. Esta actividad tiene un alcance y extensión superior que la resolución de problemas. Informe que realiza el estudiante en grupo como resultado de las prácticas de laboratorio.
	Presentaciones (virtual)	Exposición oral por parte de los estudiantes, de forma individual o en grupo, de un tema concreto o de un del trabajo realizado previa presentación escrita.

5.3 Metodologías docentes

- M1 Teoría

- M2 Práctica
- M3 Trabajo de fin de máster

5.4 Sistema de evaluación

A continuación, se muestran los sistemas de evaluación de las asignaturas desarrolladas de forma presencial y virtual. El sistema de evaluación del Trabajo Final de Máster se presenta en el apartado de docencia presencial (5.4.1) ya que preferentemente se realizará de esta manera, aunque se prevé que pueda ser presentado y defendido de a distancia de forma virtual.

5.4.1 Actividades de evaluación en la docencia presencial

Actividades de evaluación en la docencia presencial	
Actividad de evaluación	Descripción
Presentaciones	Exposición oral por parte de los estudiantes de un tema concreto o de un trabajo (previa presentación escrita).
Prácticas de laboratorios	Se evaluará la participación e interacción del estudiante durante el desarrollo de las prácticas.
Trabajos	Ejercicios que realiza el estudiante a partir de material y referencias facilitadas por el profesorado o como resultado de las prácticas de laboratorio. Esta actividad tiene un alcance y extensión superior que la resolución de problemas
Informe del Trabajo de Fin de máster	Informe del trabajo final de máster. Se entregará 1 semana antes de la defensa y será evaluado por 3 profesores del máster
Presentación y defensa del Trabajo de Fin de Máster	Defensa oral por parte de los estudiantes del trabajo de fin de máster ante un tribunal compuesto por 3 profesores del máster (los mismos que le han evaluado el informe). Esta actividad puede ser presencial o virtual. La defensa del TFM ya conlleva una prueba de validación.

5.4.2 Actividades de evaluación en la docencia virtual

La evaluación de las asignaturas virtuales del máster se hará por medio de una evaluación continua que incluya también un trabajo final donde el estudiante demuestre que ha adquirido los conocimientos necesarios. Además, para validar que el estudiante realmente ha realizado las actividades de la asignatura se hará una prueba presencial o vía videoconferencia.

Estas actividades de evaluación se recogen en la siguiente tabla:

Actividades de evaluación en la docencia virtual	
Actividad de evaluación	Descripción
Actividades de autoseguimiento	Actividades propuestas al estudiante que sirven para que el estudiante pueda autorregular su aprendizaje. Podrá repetirse cuantas veces se desee y para la evaluación final se considerará la nota más alta conseguida
Resolución de problemas (virtual)	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.
Trabajos (virtual)	Ejercicios que realiza el estudiante a partir de material y referencias facilitadas por el profesorado o como resultado de las prácticas de laboratorio. Esta actividad tiene un alcance y extensión superior que la resolución de problemas.
Presentaciones (virtual)	Exposición oral por parte de los estudiantes, de forma individual o en grupo, de un tema concreto o de un trabajo (previa presentación escrita).
Prácticas de laboratorios (virtual)	Se evaluará la participación e interacción del estudiante durante el desarrollo de las prácticas a través del seguimiento síncrono de las mismas (asistencia, interacción, participación, etc.).
Escenarios (Supuestos prácticos / estudio de caso)	Planteamiento de una situación (real o simulada) en la que el estudiante debe trabajar para dar una solución argumentada al tema, resolver una serie de preguntas concretas o realizar una reflexión global.
Pruebas de validación de la identidad	En el caso de asignaturas no presenciales se requieren mecanismos de confirmación de la identidad del estudiante. Estas actividades se proponen con la finalidad de validar que el estudiante es el autor/a de las actividades formativas y/o de evaluación planteadas a lo largo de la asignatura. Las pruebas de validación consistirán en videoconferencias individuales en las que el profesorado planteará preguntas sobre las actividades realizadas. Las pruebas de validación se consideran actividades requisito para validar las calificaciones obtenidas y no tienen peso en la nota final del estudiante.

El profesor diseñará todas las actividades de evaluación de la asignatura y se plasmarán en el dossier de materiales educativos y en el espacio Campus virtual URV de cada asignatura. Para cada actividad que se proponga será necesario definir:

- Objetivos de la actividad (qué aportará al estudiante realizar esta actividad).
- Instrucciones de la actividad (descripción detallada de las acciones a realizar por el estudiantado).

- Criterios de evaluación (qué se tendrá en consideración para valorar el aprendizaje del estudiantado: actividad requisito, aspectos valorados positivamente, aspectos valorados negativamente).

5.5. Descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios.

- **Existen módulos:** no

5.5.1 Datos básicos de la Materia

Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas

Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas	
Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia: Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas	Número de Créditos ECTS y carácter 9 ECTS: 9 obligatoria
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: cuatrimestral	
ECTS por unidad temporal: 9 ECTS 2º cuatrimestre	
Asignaturas	
Determinación de Propiedades Termodinámicas y de Transporte de Fluidos	
Obligatoria; 4,5 ECTS; 1 ^{er} cuatrimestre, virtual	
Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética	
Obligatoria; 4,5 ECTS; 2º cuatrimestre, presencial / virtual	
Resultados de aprendizaje	
<u>Determinación de Propiedades Termodinámicas y de Transporte de Fluidos</u>	
Define las distintas propiedades volumétricas, térmicas y de transporte de fluidos (CE1)	
Conoce bases de datos y herramientas para el cálculo y modelización de propiedades termofísicas de fluidos (CE1)	
Estima propiedades termodinámicas y de transporte de fluidos (CE1)	
Calcula propiedades volumétricas de fluidos aplicando el principio de estados correspondientes y/o ecuaciones de estado (CE1)	
Soluciona problemas de equilibrio de fases de sistemas multicomponentes (CE1)	
Aplica reglas de mezcla y de combinación para mezclas de fluidos (CE1)	
<u>Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética</u>	
Estima la incertidumbre de medida de propiedades termodinámicas y de transporte aplicando la ley de propagación de incertidumbre (CE1)	
Conoce distintos dispositivos experimentales de medida de propiedades termodinámicas y de transporte de fluidos, y su funcionamiento (CE1)	
Analiza y presenta datos experimentales obtenidos en laboratorio (CE1)	
Determina las prestaciones de tecnologías y sistemas de conversión energética, a partir de datos experimentales. (CE1)	
Comprende estrategias de control en tecnologías y sistemas de conversión energética. (CE1)	
Resultados de aprendizaje de las competencias transversales asignadas a la materia:	

Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas

CT3 RA1. Reconoce la situación planteada como un problema en un entorno multidisciplinar, investigador o profesional, y lo afronta de manera activa (comprensión).

CT3 RA2. Sigue un método sistemático con un enfoque global para dividir un problema complejo en partes e identifica sus causas aplicando el conocimiento científico y profesional (análisis).

CT3 RA3. Diseña una solución innovadora utilizando los recursos disponibles necesarios para afrontar el problema (creatividad).

CT3 RA4. Elabora un modelo realista que concrete todos los aspectos de la solución propuesta (innovación).

CT3 RA5. Evalúa el modelo propuesto contrastándolo con el contexto real de aplicación y es capaz de encontrar limitaciones y proponer mejoras (evaluación).

CT4 RA1. Conoce el objetivo del equipo e identifica el propio rol en contextos complejos (contexto).

CT4 RA2. Se comunica y colabora con otros equipos para alcanzar conjuntamente los objetivos propuestos (comunicación).

CT4 RA3. Se compromete y favorece los cambios y mejoras necesarios para alcanzar los objetivos del equipo (compromiso).

CT4 RA4. Confía en las propias capacidades, respeta las diferencias y las aprovecha en beneficio del equipo (colaboración).

CT5.O RA1 Usa los mecanismos de comunicación no verbal y los recursos expresivos de la voz necesarios para hacer una buena intervención oral (comunicación no verbal y uso de la voz).

CT5.O RA2. Construye un discurso estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada con capacidad para transmitir ideas complejas (construcción del discurso).

CT5.O RA3. Produce un discurso persuasivo, consistente y preciso, con capacidad para hacer comprensibles ideas complejas e interactuar de manera efectiva con el auditorio (eficacia).

CT5.E RA1. Produce un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad).

CT5.E RA2. Construye un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso).

CT5.E RA3. Produce un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia).

Contenido de la materia

Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas

Determinación de Propiedades Termodinámicas y de Transporte de Fluidos

1. Estado termodinámico y sus propiedades
 - 1.1. Conceptos básicos
 - 1.2. Diagramas de propiedades
2. Bases de datos
 - 2.1. Handbooks y libros: tablas
 - 2.2. Aplicaciones on-line
 - 2.3. Software: EES, Refprop (versión gratuita)
3. Métodos de estimación
 - 3.1. Correlaciones habituales para propiedades
 - 3.2. Correlación de datos experimentales
 - 3.3. Métodos de contribución de grupos
4. Ecuaciones de estado
 - 4.1. Principio de estados correspondientes
 - 4.2. Ecuaciones de estado clásicas: Peng-Robinson y Soave-Redlich-Kwong
 - 4.3. Mezclas: reglas de mezcla y combinación
 - 4.4. EoS específicas para fluidos de interés
5. Equilibrio líquido-vapor
 - 5.1. Disoluciones ideales. Ley de Raoult
 - 5.2. Disoluciones no-ideales
 - 5.3. Solubilidad de gases en líquidos. Ley de Henry

Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética

1. Laboratorio de propiedades termofísicas de fluidos
 - 1.1. Determinación de equilibrios de fase
 - 1.2. Determinación de propiedades termofísicas
2. Laboratorio de calibración e instrumentación
 - 2.1. Calibración de sondas de temperatura
 - 2.2. Calibración de termistores de presión
3. Laboratorio de control y sistemas de conversión energética
 - 3.1. Determinación de las prestaciones de una enfriadora de compresión de vapor.
 - 3.2. Determinación de las prestaciones de una climatizadora con bomba de calor.
 - 3.3. Determinación de las prestaciones de un sistema de cogeneración con una microturbina de gas.
4. Laboratorio de control de unidades interiores de climatización.

Observaciones

Modalidad de las asignaturas

Determinación de Propiedades Termodinámicas y de Transporte de Fluidos: virtual
 Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética: presencial / virtual

Sistema de evaluación

Para la elaboración del sistema de evaluación de esta materia se ha realizado de forma previa la evaluación de cada una de las asignaturas que la conforman.

Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas

Se ha indicado como ponderación mínima el valor mínimo observado en el conjunto de todas las asignaturas de la materia. Este valor es del 0% cuando la metodología/prueba no se utiliza en todas las asignaturas.

Se ha indicado como ponderación máxima el valor máximo observado en el conjunto de todas las asignaturas de la materia.

Pruebas de validación

Es requisito para aprobar las asignaturas de docencia virtual superar las pruebas de validación de la identidad, aunque no computan en la nota.

Actividades formativas

La asignatura Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética se ofrece tanto de forma presencial como virtual. En el cómputo de las horas de las actividades formativas se han hecho constar las de la presencial, que coinciden en presencialidad con las virtuales. En el caso de la modalidad virtual, la actividad formativa "Sesión magistral" se realiza a través de "Videoconferencia".

Requisitos

Sin requisitos.

Competencias

Determinación de Propiedades Termodinámicas y de Transporte de Fluidos: CE1, CT3 CT5E

Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética: CE1, CT4, CT50, CT5E

MATERIA

COMPETENCIAS BÁSICAS: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1

COMPETENCIAS TRANSVERSALES: CT3, CT4, CT5

Metodologías y actividades formativas

Determinación de Propiedades Termodinámicas y de Transporte de Fluidos (virtual, 4.5 ECTS)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	5	5	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	50	0	0 %
	Webcastings	3,5	0	0 %
	Actividades de autoseguimiento	10	0	0 %
Práctica	Trabajos (virtual)	44	0	0 %

Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas

	TOTAL	112,5	5	4,4%

Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética (presencial, 4.5 ECTS)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Actividad introductoria	0.5	0.5	100 %
	Sesión magistral	3	3	100 %
	Estudios previos	15	0	0 %
Práctica	Prácticas de laboratorio	40	40	100 %
	Trabajos	34	0	0 %
	Presentaciones	20	1	5%
	Total	112,5	44.5	40 %

MATERIA

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	5	5	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	50	0	0 %
	Webcastings	3,5	0	0 %
	Actividades de autoseguimiento	10	0	0 %
	Actividad introductoria	0.5	0.5	100 %
	Sesión magistral	3	3	100 %
	Estudios previos	15	0	0 %
Práctica	Trabajos (virtual)	44	0	0 %
	Prácticas de laboratorio	40	40	100 %
	Trabajos	34	0	0 %

Medida y Modelado de Propiedades Termofísicas de Fluidos y de Sistemas

	Presentaciones	20	1	5 %
	TOTAL	225	50	22,2%

Sistema de evaluación
Determinación de Propiedades Termodinámicas y de Transporte de Fluidos (virtual, 4.5 ECTS)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Trabajos (virtual)	70%	80%
Actividades de autoseguimiento	20%	30%
Prueba de validación	0 %	0 %

Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética (presencial / virtual, 4.5 ECTS)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Trabajos	40 %	60 %
Presentaciones	40 %	60 %
Prácticas de laboratorio	10 %	20 %
Pruebas de validación	0 %	0 %

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Actividades de autoseguimiento	0%	30%
Pruebas de validación	0 %	0 %
Trabajos (virtual)	0 %	80%
Trabajos	0 %	60 %
Presentaciones	0 %	60 %
Prácticas de laboratorio	0 %	20 %

Tecnologías de Conversión Energética

Tecnologías de Conversión Energética	
Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia: Tecnologías de Conversión Energética	Créditos ECTS, carácter 13,5 ECTS, obligatoria
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: cuatrimestral	
ECTS por unidad temporal: 9 ECTS en 1^{er} cuatrimestre; 4,5 ECTS en 2^o cuatrimestre	
Asignaturas	
Tecnologías de Energías Renovables: 4.5 ECTS, obligatoria, 1 ^{er} cuatrimestre, virtual Ingeniería Termodinámica Avanzada: 4.5 ECTS, obligatoria, 1 ^{er} cuatrimestre, virtual Tecnologías de Conversión de Energía Térmica: 4.5 ECTS, obligatoria, 2 ^o cuatrimestre, virtual	
Resultados de aprendizaje	
Tecnologías de Energías Renovables Conoce las distintas tecnologías de los sistemas solares térmicos, de los sistemas solares fotovoltaicos, sistemas eólicos y de la biomasa (CE2) Diseña y dimensiona instalaciones solares térmicas en función de la demanda térmica y de la radiación solar disponible (CE2) Diseña y dimensiona instalaciones solares fotovoltaicas para instalaciones conectadas a red, instalaciones autónomas e instalaciones de autoconsumo (CE2) Diseña y dimensiona instalaciones de energía eólica para instalaciones conectadas a la red, instalaciones autónomas e instalaciones de autoconsumo (CE2) Diseña y dimensiona instalaciones con calderas de biomasa para la producción de ACS y calefacción (CE2) Diseña y dimensiona instalaciones con bombas de calor que empleen la aerotermia y la geotermia (CE2) Ingeniería Termodinámica Avanzada Conoce los fundamentos de los conceptos termodinámicos en la ingeniería (CE1) Aplica análisis de energía y de exergía en procesos ingenieriles (CE2) Analiza ciclos de potencia de gas y de vapor (CE2) Analiza ciclos orgánicos de Rankine y ciclos combinados (CE2) Conoce los fundamentos de los ciclos de refrigeración y de las bombas de calor (CE2) Conoce los nuevos refrigerantes apropiados para los ciclos de compresión de vapor en función de sus propiedades termodinámicas y su impacto medioambiental (CE1) Describe y analiza los ciclos de refrigeración por compresión y las bombas de calor con refrigerantes zeotrópicos y CO ₂ (CE2) Tecnologías de Conversión de Energía Térmica Conoce las diferentes tecnologías de bombas de calor térmicas y sistemas de refrigeración (CE2) Calcula las prestaciones de enfriadoras y bombas de calor de absorción (CE2) Identifica diferentes tipologías de ciclos de bombas de calor y enfriadoras de absorción (CE2) Emplea herramientas para el modelado termodinámico y las propiedades de los fluidos para enfriadoras y bombas de calor de absorción (CE1)	

Tecnologías de Conversión Energética

Calcula las propiedades termodinámicas de mezclas de trabajo para sistemas de absorción (CE1)

Conoce los principales componentes de enfriadoras, bombas de calor y ciclos de producción de potencia de absorción (CE2)

Resultados de aprendizaje de las competencias transversales asignadas a la materia:

CT2 RA1. Domina las herramientas destinadas a la gestión de la propia identidad y a las actividades en un entorno digital, así como en un contexto científico y académico (ser digital).

CT2 RA2. Busca y obtiene información útil para la creación de conocimiento de manera autónoma, de acuerdo con criterios de relevancia, fiabilidad y pertinencia (buscar).

CT2 RA3. Organiza la información con las herramientas adecuadas, ya sea en línea o presenciales, para garantizar su actualización, recuperación y tratamiento a fin de reutilizarla en futuros proyectos (organizar).

CT2 RA4. Crea información con las herramientas y formatos adecuados a la situación comunicativa y lo hace de manera honesta (crear).

CT2 RA5. Utiliza las TIC para compartir e intercambiar resultados de proyectos académicos y científicos en contextos interdisciplinarios, de modo que se potencie la transferencia del conocimiento (compartir).

CT3 RA1. Reconoce la situación planteada como un problema en un entorno multidisciplinar, investigador o profesional, y lo afronta de manera activa (comprensión).

CT3 RA2. Sigue un método sistemático con un enfoque global para dividir un problema complejo en partes e identifica sus causas aplicando el conocimiento científico y profesional (análisis).

CT3 RA3. Diseña una solución innovadora utilizando los recursos disponibles necesarios para afrontar el problema (creatividad).

CT3 RA4. Elabora un modelo realista que concrete todos los aspectos de la solución propuesta (innovación).

CT3 RA5. Evalúa el modelo propuesto contrastándolo con el contexto real de aplicación y es capaz de encontrar limitaciones y proponer mejoras (evaluación).

CT5.O RA1 Usa los mecanismos de comunicación no verbal y los recursos expresivos de la voz necesarios para hacer una buena intervención oral (comunicación no verbal y uso de la voz).

CT5.O RA2. Construye un discurso estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada con capacidad para transmitir ideas complejas (construcción del discurso).

CT5.O RA3. Produce un discurso persuasivo, consistente y preciso, con capacidad para hacer comprensibles ideas complejas e interactuar de manera efectiva con el auditorio (eficacia).

CT5.E RA1. Produce un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad).

CT5.E RA2. Construye un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso).

CT5.E RA3. Produce un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia).

Tecnologías de Conversión Energética

CT7G RA1. Incorpora la perspectiva de género en su actividad como estudiante. (Igualdad).

CT7E RA2. Analiza los principales problemas ambientales desde la perspectiva de su ámbito de conocimiento en su actividad como estudiante o profesional. (Medio ambiente)

CT7E RA3. Argumenta basándose en valores sociales y formula propuestas comprometidas con la mejora de la comunidad. (Responsabilidad social como ciudadanos)

CT7E RA4. Aplica los conceptos éticos y deontológicos del área de conocimiento desde un compromiso personal y profesional. (Ética)

Contenido de la materia

Tecnologías de Energías Renovables

1. Introducción a las energías renovables

- 1.1 Descripción de las fuentes de energía renovables
- 1.2 Beneficios, crecimiento, inversión y despliegue
- 1.3 Problemas medioambientales relacionados con la energía

2. Sistemas solares térmicos

- 2.1 Colectores solares térmicos (colectores estacionarios y colectores de concentración con seguimiento del sol)
- 2.2 Análisis térmico de colectores solares térmicos
- 2.3 Rendimiento de colectores solares térmicos
- 2.4 Aplicaciones de colectores solares térmicos

3. Sistemas fotovoltaicos: Conceptos básicos y aplicaciones

- 3.1 Generación fotovoltaica
- 3.2 Elementos canónicos para la conversión de potencia
- 3.3 Conversión DC-DC
- 3.4 Conversión DC-AC

4. Energía eólica

- 4.1 Descripción de las turbinas eólicas: principio de funcionamiento, componentes y tipos
- 4.2 Energía eólica y control de potencia
- 4.3 Utilización de la energía eólica

5. Sistemas de biomasa

- 5.1 Introducción a la biomasa
- 5.2 Métodos de conversión de energía de biomasa
- 5.3 Proceso de gasificación
- 5.4 Tipos de reactores

6. Energía y Bombas de calor geotérmicas

- 6.1 Introducción a la energía geotérmica
- 6.2 Plantas geotérmicas de potencia
- 6.3 Bombas de calor geotérmicas

Tecnologías de Conversión Energética

Ingeniería Termodinámica Avanzada

Introducción. Revisión de conceptos básicos y los fundamentos de la Primera y Segunda Ley de la Termodinámica.

Revisión de conceptos básicos.

La Primera Ley de la Termodinámica: balance de energía para sistemas abiertos y cerrados.

La Segunda Ley de la Termodinámica. Balance de entropía para sistemas abiertos y cerrados

El método de la exergía: concepto de exergía e irreversibilidad. Aplicación a sistemas abiertos y cerrados.

2.1. Exergía: Potencial de trabajo de la energía.

2.2. Trabajo reversible e irreversibilidad.

2.3. Eficiencia de la Segunda Ley.

2.4. Balance de exergía en sistemas cerrados.

2.5. Exergía de una corriente o flujo de exergía.

2.6. Balance de exergía en volúmenes de control.

2.7. Eficiencia de la Segunda Ley en sistemas de flujo estacionario.

Ciclos de potencia de gas y de vapor.

3.1. Introducción a los ciclos de potencia de gas y de vapor.

3.2. Ciclos de potencia de vapor.

3.3. Ciclos de potencia de gas.

3.4. Sistemas de cogeneración de calor y de trabajo mecánico.

3.5. Ciclos combinados de gas y vapor.

3.6. Ciclos orgánicos de Rankine.

4. Ciclos de refrigeración y bombas de calor.

Introducción a los ciclos de refrigeración y bombas de calor.

Ciclos de refrigeración y bombas de calor.

Ciclos de refrigeración con fluidos zeotrópicos y CO₂.

Bombas de calor.

Tecnologías de Conversión de Energía Térmica

Fundamentos termodinámicos de los sistemas de conversión de energía térmica.

Propiedades termodinámicas de los fluidos de trabajo.

Fundamentos de enfriadoras y bombas de calor de absorción.

Modelización de Procesos en componentes y sistemas de refrigeración de absorción.

Tecnologías y modelado de sistemas de refrigeración por absorción

Tecnologías de Transformadores de calor y Bombas de calor de absorción

Sistemas de absorción para la generación de energía mecánica, y refrigeración.

Observaciones

Modalidad de las asignaturas

Tecnologías de Energías Renovables: virtual

Ingeniería Termodinámica Avanzada: virtual

Tecnologías de Conversión de Energía Térmica: virtual

Sistema de evaluación

Para la elaboración del sistema de evaluación de esta materia se ha realizado de forma previa la evaluación de cada una de las asignaturas que la conforman.

Tecnologías de Conversión Energética

Se ha indicado como ponderación mínima el valor mínimo observado en el conjunto de todas las asignaturas de la materia. Este valor es del 0% cuando la metodología/prueba no se utiliza en todas las asignaturas.

Se ha indicado como ponderación máxima el valor máximo observado en el conjunto de todas las asignaturas de la materia.

Pruebas de validación

Es requisito para aprobar las asignaturas de docencia virtual superar las pruebas de validación de la identidad, aunque no computan en la nota.

Requisitos

Sin requisitos.

Competencias

Tecnologías de Energías Renovables: CE2, CT2, CT5E, CT7E

Ingeniería Termodinámica Avanzada: CE1, CE2, CT3, CT5E

Tecnologías de Conversión de Energía Térmica: CE1, CE2, CT3, CT5E

MATERIA

COMPETENCIAS BÁSICAS: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1, CE2

COMPETENCIAS TRANSVERSALES: CT2, CT3, CT5, CT7

Metodologías y actividades formativas

Tecnologías de Energías Renovables (virtual, 4.5 ECTS)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	6	6	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	40	0	0 %
	Actividades de autoseguimiento	4	0	0 %
Prácticas	Resolución de problemas (virtual)	40	0	0 %
	Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	22,5	2	9 %
	TOTAL	112,5	8	7,1 %

Tecnologías de Conversión Energética

Ingeniería Termodinámica Avanzada (virtual, 4.5 ECTS)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	8	8	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	36	0	0 %
	Actividades de autoseguimiento	4	0	0 %
Prácticas	Resolución de problemas	40	0	0 %
	Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	24,5	0	0 %
	TOTAL	112,5	8	7 %

Tecnologías de Conversión de Energía Térmica (virtual, 4.5 ECTS)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	8	8	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	36	0	0 %
	Actividades de autoseguimiento	4	0	0 %
Prácticas	Resolución de problemas	40	0	0 %
	Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	24,5	0	0 %
	TOTAL	112,5	8	7 %

MATERIA

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Webconferencias Videoconferencia	22	22	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	112	0	0 %

Tecnologías de Conversión Energética

Prácticas	Resolución de problemas (virtual)	120	0	0 %
	Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	71,5	2	3 %
	Actividades de autoseguimiento	12	0	0 %
TOTAL		337,5	24	7 %

Sistema de evaluación

Tecnologías de Energías Renovables (virtual, 4.5 ECTS)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Actividades de autoseguimiento	5 %	15 %
Pruebas de validación	0 %	0 %
Resolución de problemas	30 %	50 %
Escenarios (supuestos prácticos/estudios de caso)	30 %	50 %

Ingeniería Termodinámica Avanzada (virtual, 4.5 ECTS)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Actividades de autoseguimiento	5 %	15 %
Pruebas de validación	0 %	0 %
Resolución de problemas	30 %	50 %
Escenarios (supuestos prácticos/estudios de caso)	30 %	50 %

Tecnologías de Conversión de Energía Térmica (virtual, 4.5 ECTS)

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Actividades de autoseguimiento	5 %	15 %
Pruebas de validación	0 %	0 %
Resolución de problemas	30 %	50 %
Escenarios (supuestos prácticos/estudios de caso)	30 %	50 %

Tecnologías de Conversión Energética

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Actividades de autoseguimiento	5 %	15 %
Pruebas de validación	0 %	0 %
Resolución de problemas (virtual)	30 %	50 %
Escenarios (supuestos prácticos/estudios de caso)	30 %	50 %

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía	
Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia: Sistemas de Conversión y Gestión de Energía	Créditos ECTS, carácter 19.5 ECTS, mixta: 10.5 obligatoria / 9 optativa
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: cuatrimestral	
ECTS por unidad temporal: 7.5 ECTS en 1^{er} cuatrimestre; 12 ECTS en 2^o cuatrimestre	
Asignaturas	
Caracterización y Modelización de la Demanda Energética en Edificios: 3 ECTS, obligatoria, 2 ^o cuatrimestre, virtual	
Climatización y Ahorro Energético en Edificios: 4.5 ECTS, optativa, 1 ^{er} cuatrimestre, virtual	
Poligeneración de Energía e Integración Energética: 4.5 ECTS, obligatoria, 2 ^o cuatrimestre, virtual	
Modelización y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía: 3 ECTS, obligatoria, 1 ^{er} cuatrimestre, virtual	
Sistemas Eléctricos Renovables en Redes Inteligentes: 4.5 ECTS, optativa, 2 ^o cuatrimestre, virtual	
Resultados de aprendizaje	
<u>Caracterización y Modelización de la Demanda Energética en Edificios</u>	
Modela el comportamiento térmico y de demanda energética de los edificios utilizando software específico para ello (CE4)	
Calcula las cargas térmicas anuales de los edificios (CE4)	
Dimensiona los sistemas de climatización que requieren los edificios para satisfacer la demanda térmica (CE4)	
Realiza análisis paramétricos de las distintas variables del edificio para estudiar su efecto en la demanda energética, en los costes y en el comportamiento medioambiental (CE4)	
Optimiza la demanda energética del edificio, los costes y el comportamiento medioambiental, las distintas variables del edificio como su geometría, orientación y composición de la envolvente (CE4)	
<u>Climatización y Ahorro Energético en Edificios</u>	
Identifica razonadamente el sistema o sistemas de climatización más adecuados para una aplicación concreta (CE3)	
Identifica errores comunes en el diseño de los sistemas de climatización (CE3)	
Define los modos de operación de un sistema de climatización en función de las condiciones exteriores y de la demanda del edificio (CE3)	
Modela los procesos psicrométricos elementales que tienen lugar en los componentes de un ciclo de tratamiento de aire (CE3)	
Resuelve numéricamente cualquier ciclo de tratamiento de aire (CE3)	
Propone medidas de ahorro energético aplicables a un sistema de climatización dado, y cuantifica la relación coste/beneficio de dichas medidas (CE3)	
<u>Poligeneración de Energía e Integración Energética</u>	

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía

Aprende los conceptos básicos de energía primaria, energía final, conversión de energía y eficiencia energética (CE3)

Conoce los conceptos, características técnicas y las ventajas e inconvenientes de la producción separada de energía, cogeneración, trigeneración y poligeneración o multigeneración de energía (CE3)

Maneja los conceptos de sistemas descentralizados o distribuidos de energía y de redes de distrito de calor y frío (CE3)

Conoce cuáles son y las características técnicas principales de las tecnologías que se pueden emplear como bloques básicos en los sistemas de poligeneración (CE2)

Calcula el ahorro de energía primaria, las emisiones de CO₂ y los indicadores económicos en instalaciones de cogeneración, trigeneración y poligeneración con respecto a sistemas de referencia que es capaz de identificar (CE3)

Dimensiona y compara configuraciones alternativas para el suministro de electricidad, calor y frío a un usuario industrial o para edificios en base a indicadores energéticos, ambientales y económicos teniendo en cuenta su perfil de demanda energética específico (CE3)

Conoce y calcula sistemas de recuperación de calor fundamentalmente de gases de escape para la generación de vapor o accionamiento de sistemas térmicos (CE2)

Conoce y calcula sistemas de acumulación de calor y frío para sistemas de poligeneración (CE3)

Conoce y calcula sistemas de poligeneración de energía basados en combustibles de origen orgánico como el biogás y la gasificación de biomasa (CE3)

Conoce y calcula sistemas de poligeneración entre cuyos productos finales se encuentra la producción de agua desalada utilizando para su obtención energía mecánica y térmica (CE3)

Modelización y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía

Identifica en qué casos es útil el uso de herramientas de simulación dinámica para caracterizar los sistemas de conversión de energía

Desarrolla modelos dinámicos de tecnologías y sistemas de conversión de energía mediante el uso de la herramienta informática TRNSYS (CE2)

Obtiene, mediante simulaciones dinámicas, las prestaciones estacionales de sistemas de conversión de energía

Analiza detalladamente los resultados de simulaciones dinámicas para encontrar posibles errores de modelado y simulación

Sistemas Eléctricos Renovables en Redes Inteligentes

Conoce los problemas asociados a la producción de energía eléctrica con tecnologías renovables para su conexión a redes de energía eléctrica (CE2).

Conoce las posibilidades de integración de energías renovables para la producción de energía eléctrica en redes eléctricas (CE3).

Diseña y aplica modelos para la integración de energías renovables para producción de energía eléctrica empleando herramientas de cálculo (CE4).

Analiza configuraciones de integración de tecnologías de producción de energía eléctrica renovable incluyendo almacenamiento, conversión y uso (CE3).

Resultados de aprendizaje de las competencias transversales asignadas a la materia:

CT2 RA1. Domina las herramientas destinadas a la gestión de la propia identidad y a las actividades en un entorno digital, así como en un contexto científico y académico (ser digital).

CT2 RA2. Busca y obtiene información útil para la creación de conocimiento de manera autónoma, de acuerdo con criterios de relevancia, fiabilidad y pertinencia (buscar).

CT2 RA3. Organiza la información con las herramientas adecuadas, ya sea en línea o presenciales, para garantizar su actualización, recuperación y tratamiento a fin de reutilizarla en futuros proyectos (organizar).

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía

CT2 RA4. Crea información con las herramientas y formatos adecuados a la situación comunicativa y lo hace de manera honesta (crear).

CT2 RA5. Utiliza las TIC para compartir e intercambiar resultados de proyectos académicos y científicos en contextos interdisciplinares, de modo que se potencie la transferencia del conocimiento (compartir).

CT3 RA1. Reconoce la situación planteada como un problema en un entorno multidisciplinar, investigador o profesional, y lo afronta de manera activa (comprensión).

CT3 RA2. Sigue un método sistemático con un enfoque global para dividir un problema complejo en partes e identifica sus causas aplicando el conocimiento científico y profesional (análisis).

CT3 RA3. Diseña una solución innovadora utilizando los recursos disponibles necesarios para afrontar el problema (creatividad).

CT3 RA4. Elabora un modelo realista que concrete todos los aspectos de la solución propuesta (innovación).

CT3 RA5. Evalúa el modelo propuesto contrastándolo con el contexto real de aplicación y es capaz de encontrar limitaciones y proponer mejoras (evaluación).

CT4 RA1. Conoce el objetivo del equipo e identifica el propio rol en contextos complejos (contexto).

CT4 RA2. Se comunica y colabora con otros equipos para alcanzar conjuntamente los objetivos propuestos (comunicación).

CT4 RA3. Se compromete y favorece los cambios y mejoras necesarios para alcanzar los objetivos del equipo (compromiso).

CT4 RA4. Confía en las propias capacidades, respeta las diferencias y las aprovecha en beneficio del equipo (colaboración).

CT5.E RA1. Produce un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad).

CT5.E RA2. Construye un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso).

CT5.E RA3. Produce un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia).

CT7E RA2. Analiza los principales problemas ambientales desde la perspectiva de su ámbito de conocimiento en su actividad como estudiante o profesional. (Medio ambiente)

CT7E RA3. Argumenta basándose en valores sociales y formula propuestas comprometidas con la mejora de la comunidad. (Responsabilidad social como ciudadanos)

CT7E RA4. Aplica los conceptos éticos y deontológicos del área de conocimiento desde un compromiso personal y profesional. (Ética)

Contenido de la materia

Caracterización y Modelización de la Demanda Energética en Edificios

1. Introducción. Parámetros que influyen en la demanda térmica del edificio.
2. Modelado térmico en 3D del edificio.

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía

3. Definición de los datos del modelo y opciones de simulación.
4. Ajuste de las simulaciones e interpretación de los resultados de la simulación.
5. Análisis paramétrico y optimización.
6. Casos de estudio.

Climatización y Ahorro Energético en Edificios

Tipología de los sistemas de climatización
 Conceptos previos (I): espacio, local y zona
 Conceptos previos (II): cargas del local y del sistema
 Conceptos previos (III): inversión térmica simultánea o sucesiva
 Criterios a considerar en la elección de sistemas de climatización
 Clasificación de los sistemas de climatización
 Sistemas unitarios
 Sistemas centralizados todo aire
 Sistemas centralizados todo agua
 Sistemas centralizados agua-aire
 Ciclos básicos
 Introducción
 Evolución del aire en un local: recta de operación del local
 Ciclo básico de verano. Descripción
 Determinación de los parámetros de diseño del ciclo de verano
 Ejemplos de ciclo de verano
 Control de la carga parcial
 Ciclos de invierno. Descripción
 Determinación de los parámetros de diseño del ciclo de invierno
 Ejemplo de ciclos de invierno

- I. Sistemas todo-agua: fan-coils
- II. Sistemas multizona

 Ahorro de energía en sistemas de climatización
 Revisión de técnicas de ahorro en edificios y sistemas de climatización
 Enfriamiento gratuito con aire exterior
 Enfriamiento gratuito con torre de refrigeración
 Recuperadores de calor de extracción
 Traspase de energía entre zonas
 Ejercicios

Poligeneración de Energía e Integración Energética

Introducción: Definiciones, conceptos básicos y tecnologías.
 Definiciones sobre energía, cogeneración, trigeneración y poligeneración
 Descripción de tecnologías para cogeneración, trigeneración y poligeneración.
 Configuraciones de sistemas de poligeneración de energía
 Análisis energético, económico y ambiental de sistemas de poligeneración
 Definición y cálculo de indicadores energéticos.
 Definición y cálculo de indicadores económicos.
 Definición y cálculo de indicadores ambientales.
 Dimensionado de sistemas de poligeneración.
 Caracterización y análisis de la demanda energética.
 Dimensionado y análisis de sistemas de suministro energético mediante poligeneración.
 Recuperación de calor residual e integración de renovables.
 Descripción y cálculo de sistemas para la producción de calor a partir de calor residual.
 Integración de renovables.
 Sistemas de almacenamiento de calor y frío
 Descripción y clasificación de tecnologías de acumulación de calor
 Dimensionado de sistemas de acumulación de calor y frío
 Sistemas de poligeneración basados en biomasa
 Biogás y tecnologías de generación de biogás

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía

Descripción y análisis de sistemas de poligeneración basados en biogás
 Gasificación de biomasa
 Descripción y análisis de sistemas de poligeneración basados en gasificación de biomasa
 Producción de agua desalada
 Tecnologías para la desalación de agua
 Descripción y análisis de configuraciones de poligeneración para la desalación de agua
 Gestión y optimización energética de sistemas de poligeneración
 Métodos de optimización energética
 Estudio de casos

Modelización y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía

Introducción a la simulación dinámica.
 Qué es TRNSYS.
 Introducción a la interfaz. Simulation Studio.
 Componentes en TRNSYS. Partes principales de los componentes.
 Iniciación con TRNSYS. Uso de componentes básicos.
 Lector de datos de entrada (Type 9)
 Funciones de entrada (Type14)
 Escritor de datos de salida (Type25)
 Integrador (Type55)
 Ecuaciones en TRNSYS
 Ejemplos prácticos
 Simulación y análisis de resultados.
 Parámetros de simulación en TRNSYS. Paso de tiempo, convergencia y tolerancia de simulación
 Análisis de resultados diarios
 Análisis de resultados mensuales y anuales
 Balances de energía
 Ejemplos prácticos
 Uso de componentes avanzados en TRNSYS.
 Modelado enfriadoras y calderas. Curvas de prestaciones de equipos
 Modelado de colectores solares térmicos
 Modelado de depósitos
 Control todo/nada con histéresis
 Control PID para el control de la temperatura y/o el caudal
 Ejemplos prácticos

Sistemas Eléctricos Renovables en Redes Inteligentes

Revisión de las tecnologías comerciales para la producción y almacenamiento de energía eléctrica con energías renovables.
 Configuraciones de los sistemas eléctricos renovables y conexión a redes inteligentes.
 Estimación de las demandas eléctricas, incluidas la de los vehículos eléctrico, en diversos ámbitos: comercial, residencial y terciario.
 Diseño de sistemas eléctricos renovables descentralizados
 Ejemplos prácticos

Observaciones

Modalidad de las asignaturas

Caracterización y Modelización de la Demanda Energética en Edificios: virtual
 Climatización y Ahorro Energético en Edificios: virtual
 Poligeneración de Energía e Integración Energética: virtual
 Modelización y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía: virtual
 Sistemas Eléctricos con Renovables en Redes Inteligentes: virtual

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía

Sistema de evaluación

Para la elaboración del sistema de evaluación de esta materia se ha realizado de forma previa la evaluación de cada una de las asignaturas que la conforman.

Se ha indicado como ponderación mínima el valor mínimo observado en el conjunto de todas las asignaturas de la materia. Este valor es del 0% cuando la metodología/prueba no se utiliza en todas las asignaturas.

Se ha indicado como ponderación máxima el valor máximo observado en el conjunto de todas las asignaturas de la materia.

Pruebas de validación

Es requisito para aprobar las asignaturas de docencia virtual superar las pruebas de validación de la identidad, aunque no computan en la nota.

Requisitos

Sin requisitos.

Competencias

Caracterización y Modelización de la Demanda Energética en Edificios: CE4, CT3, CT5E

Climatización y Ahorro Energético en Edificios: CE3, CT2, CT3, CT5E

Poligeneración de Energía e Integración Energética: CE2, CE3, CT2, CT3, CT5E

Modelización y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía: CE2, CE3, CE4, CT3, CT4, CT5E

Sistemas Eléctricos con Renovables en Redes Inteligentes: CE2, CE3, CE4, CT2, CT3, CT5E, CT7E

MATERIA

COMPETENCIAS BÁSICAS: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE2, CE3, CE4

COMPETENCIAS TRANSVERSALES: CT2, CT3, CT4, CT5, CT7

Metodologías y actividades formativas

Caracterización y Modelización de la Demanda Energética en Edificios (virtual, 3 ECTS)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	6	6	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	14	0	0 %

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía

	Actividades de autoseguimiento	3	0	0 %
Prácticas	Resolución de problemas (virtual)	22	0	0 %
	Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	30	0	0 %
	TOTAL	75	6	8 %

Climatización y Ahorro Energético en Edificios (virtual, 4.5 ECTS)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	8	8	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	30	0	0 %
	Webcastings	6	0	0 %
	Actividades de autoseguimiento	5	0	0 %
Prácticas	Resolución de problemas (virtual)	40	0	0 %
	Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	23.5	0	0 %
	TOTAL	112,5	8	7 %

Poligeneración de Energía e Integración Energética (virtual, 4.5 ECTS)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	8	8	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	30	0	0 %
	Actividades de autoseguimiento	15	0	0 %
Prácticas	Resolución de problemas (virtual)	35	0	0 %
	Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	24.5	0	0 %
	TOTAL	112,5	8	7 %

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía
Modelización y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía (virtual, 3 ECTS)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	5	5	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	15	0	0 %
Prácticas	Resolución de problemas (virtual)	30	0	0 %
	Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	25	2	8 %
	TOTAL	75	7	9,3 %

Sistemas Eléctricos con Renovables en Redes Inteligentes (virtual, 4.5 ECTS)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	8	8	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	40	0	0 %
	Actividades de autoseguimiento	5	0	0 %
Prácticas	Resolución de problemas (virtual)	35	0	0 %
	Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	24.5	0	0 %
	TOTAL	112,5	8	7,1 %

MATERIA

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	35	35	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	129	0	0 %

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía					
		Webcastings	6	0	0 %
		Actividades de autoseguimiento	28	0	0 %
	Prácticas	Resolución de problemas (virtual)	162	0	0 %
		Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	127.5	0	0 %
		TOTAL	487.5	40	8 %
Sistema de evaluación					
Caracterización y Modelización de la Demanda Energética en Edificios					
Sistema de evaluación		Ponderación mínima	Ponderación máxima		
Actividades de autoseguimiento		5 %	15 %		
Pruebas de validación		0 %	0 %		
Resolución de problemas		30 %	50 %		
Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)		30 %	50 %		
Climatización y Ahorro Energético en Edificios					
Sistema de evaluación		Ponderación mínima	Ponderación máxima		
Actividades de autoseguimiento		5 %	15 %		
Pruebas de validación		0 %	0 %		
Resolución de problemas		30 %	50 %		
Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)		30 %	50 %		
Poligeneración de Energía e Integración Energética					
Sistema de evaluación		Ponderación mínima	Ponderación máxima		
Actividades de autoseguimiento		5 %	15 %		
Pruebas de validación		0 %	0 %		
Resolución de problemas		30 %	50 %		
Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)		30 %	50 %		

Sistemas de Conversión y Gestión de Energía
Modelización y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Resolución de problemas	40%	60%
Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	40%	60%
Pruebas de validación	0 %	0 %

Sistemas Eléctricos con Renovables en Redes Inteligentes

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Actividades de autoseguimiento	5 %	15 %
Pruebas de validación	0 %	0 %
Resolución de problemas	30 %	50 %
Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	30 %	50 %

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Actividades de autoseguimiento	0 %	15 %
Pruebas de validación	0 %	0 %
Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	0 %	60 %
Resolución de problemas (virtual)	0 %	50 %

Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i

Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i	
Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia: Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i	Créditos ECTS, carácter 4,5 ECTS, obligatoria
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: anual	
ECTS por unidad temporal: 4.5 ECTS	
Asignaturas	
Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i: 4.5 ECTS, obligatoria, anual, virtual	
Resultados de aprendizaje	
Utiliza bases de datos y fuentes de información tanto globales como de la Universidad en el campo científico y técnico. (CE5) Muestra las habilidades básicas para escribir artículos científicos (CE5) Demuestra las habilidades básicas para realizar presentaciones científicas y técnicas en inglés (CE5) Expresa correctamente resultados numéricos y analiza las fuentes de incertidumbre (CE5) Conoce las principales convocatorias de proyectos de investigación nacionales e internacionales y adquirir habilidades básicas para desarrollar propuestas a convocatorias (CE5) Interpreta los Objetivos de Desarrollo sostenible. (CE5) Selecciona la opción de protección intelectual más adecuada. (CE5)	
Resultados de aprendizaje de las competencias transversales asignadas a la materia:	
CT1 RA1. Planifica y desarrolla de forma autónoma, organizada y científica el proyecto (proceso). CT1 RA2. Genera un documento científico en cuanto a estructura y contenidos (memoria o informe). CT2 RA1. Domina las herramientas destinadas a la gestión de la propia identidad y a las actividades en un entorno digital, así como en un contexto científico y académico (ser digital). CT2 RA2. Busca y obtiene información útil para la creación de conocimiento de manera autónoma, de acuerdo con criterios de relevancia, fiabilidad y pertinencia (buscar). CT2 RA3. Organiza la información con las herramientas adecuadas, ya sea en línea o presenciales, para garantizar su actualización, recuperación y tratamiento a fin de reutilizarla en futuros proyectos (organizar). CT2 RA4. Crea información con las herramientas y formatos adecuados a la situación comunicativa y lo hace de manera honesta (crear). CT2 RA5. Utiliza las TIC para compartir e intercambiar resultados de proyectos académicos y científicos en contextos interdisciplinares, de modo que se potencie la transferencia del conocimiento (compartir). CT5.E RA1. Produce un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad).	

Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i

CT5.E RA2. Construye un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso).

CT5.E RA3. Produce un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia).

CT6 RA1. Profundiza en el autoconocimiento profesional (autoconocimiento).

CT6 RA2. Desarrolla una actitud profesional (actitud profesional).

CT6 RA3. Analiza el entorno profesional propio de la especialidad (entorno).

CT6 RA4. Diseña itinerarios profesionales específicos (itinerarios).

CT7G RA1. Incorpora la perspectiva de género en su actividad como estudiante. (Igualdad).

CT7E RA2. Analiza los principales problemas ambientales desde la perspectiva de su ámbito de conocimiento en su actividad como estudiante o profesional. (Medio ambiente)

CT7E RA3. Argumenta basándose en valores sociales y formula propuestas comprometidas con la mejora de la comunidad. (Responsabilidad social como ciudadanos)

CT7E RA4. Aplica los conceptos éticos y deontológicos del área de conocimiento desde un compromiso personal y profesional. (Ética)

Contenido de la materia

Tratamiento y análisis de datos
Herramientas bibliográficas
Elaboración de artículos y propuestas de proyectos
Propiedad intelectual
Objetivos de desarrollo sostenible

Observaciones

Modalidad de la asignatura

Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i: virtual

Pruebas de validación

Es requisito para aprobar las asignaturas de docencia virtual superar las pruebas de validación de la identidad, aunque no computan en la nota.

Requisitos

Sin requisitos.

Competencias

MATERIA

COMPETENCIAS BÁSICAS: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE5

COMPETENCIAS TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT5, CT6, CT7 (GyE)

Elaboración, Planificación y Gestión de Proyectos de I+D+i
Metodologías y actividades formativas
MATERIA (virtual)

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Teoría	Videoconferencia	8	8	100 %
	Lectura de documentación escrita/gráfica	36	0	0 %
	Webcastings	5	0	0 %
	Webminario	4	4	100 %
	Actividades de autoseguimiento	14	0	0 %
Prácticas	Resolución de problemas (virtual)	15	0	0 %
	Escenarios (Supuestos prácticos/ estudio de caso)	10.5	0	0 %
	Trabajos (virtual)	20	0	0 %
	TOTAL	112.5	12	10.7 %

Sistema de evaluación
MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Trabajos (virtual)	20 %	30 %
Actividades de Autoseguimiento	5 %	15 %
Pruebas de validación	0 %	0 %
Resolución de problemas (virtual)	20 %	30 %
Escenarios (supuestos prácticos/estudios de caso)	20 %	30 %

Trabajo de Fin de Máster

Trabajo de Fin de Máster	
Datos Básicos de la Materia	
Denominación de la materia: Trabajo de Fin de Máster	Créditos ECTS, carácter 18 ECTS, Trabajo de Fin de Máster
Lenguas en las que se imparte: Inglés	
Unidad temporal: anual	
ECTS por unidad temporal: 18 ECTS	
Asignaturas	
Trabajo de Fin de Máster: 18 ECTS, Trabajo de Fin de Máster, anual, presencial o virtual	
Resultados de aprendizaje	
Trabajo de Fin de Máster 1. Mediante la elaboración del trabajo final, y su posterior defensa ante un tribunal universitario, el Trabajo Fin de Máster será un ejercicio de integración de los contenidos formativos recibidos durante el Máster y aplicará el conjunto de competencias adquiridas por los estudiantes. (CE6) 2. Demuestra las habilidades básicas para realizar presentaciones científicas y técnicas (CE5)	
Resultados de aprendizaje de las competencias transversales asignadas a la materia: CT1 RA1. Planifica y desarrolla de forma autónoma, organizada y científica el proyecto (proceso). CT1 RA2. Genera un documento científico en cuanto a estructura y contenidos (memoria o informe). CT1 RA3. Presenta y defiende el trabajo; en el caso del TFM, lo hace ante un tribunal (defensa). CT2 RA1. Domina las herramientas destinadas a la gestión de la propia identidad y a las actividades en un entorno digital, así como en un contexto científico y académico (ser digital). CT2 RA2. Busca y obtiene información útil para la creación de conocimiento de manera autónoma, de acuerdo con criterios de relevancia, fiabilidad y pertinencia (buscar). CT2 RA3. Organiza la información con las herramientas adecuadas, ya sea en línea o presenciales, para garantizar su actualización, recuperación y tratamiento a fin de reutilizarla en futuros proyectos (organizar). CT2 RA4. Crea información con las herramientas y formatos adecuados a la situación comunicativa y lo hace de manera honesta (crear). CT2 RA5. Utiliza las TIC para compartir e intercambiar resultados de proyectos académicos y científicos en contextos interdisciplinares, de modo que se potencie la transferencia del conocimiento (compartir). CT3 RA1. Reconoce la situación planteada como un problema en un entorno multidisciplinar, investigador o profesional, y lo afronta de manera activa (comprensión).	

Trabajo de Fin de Máster

CT3 RA2. Sigue un método sistemático con un enfoque global para dividir un problema complejo en partes e identifica sus causas aplicando el conocimiento científico y profesional (análisis).

CT3 RA3. Diseña una solución innovadora utilizando los recursos disponibles necesarios para afrontar el problema (creatividad).

CT3 RA4. Elabora un modelo realista que concrete todos los aspectos de la solución propuesta (innovación).

CT3 RA5. Evalúa el modelo propuesto contrastándolo con el contexto real de aplicación y es capaz de encontrar limitaciones y proponer mejoras (evaluación).

CT5.O RA1 Usa los mecanismos de comunicación no verbal y los recursos expresivos de la voz necesarios para hacer una buena intervención oral (comunicación no verbal y uso de la voz).

CT5.O RA2. Construye un discurso estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada con capacidad para transmitir ideas complejas (construcción del discurso).

CT5.O RA3. Produce un discurso persuasivo, consistente y preciso, con capacidad para hacer comprensibles ideas complejas e interactuar de manera efectiva con el auditorio (eficacia).

CT5.E RA1. Produce un texto de calidad, sin errores gramaticales ni ortográficos, con una presentación formal esmerada y un uso adecuado y coherente de las convenciones formales y bibliográficas (calidad).

CT5.E RA2. Construye un texto estructurado, claro, cohesionado, rico y de extensión adecuada, capaz de transmitir ideas complejas (construcción del discurso).

CT5.E RA3. Produce un texto adecuado a la situación comunicativa, consistente y persuasivo, capaz de transmitir ideas complejas (eficacia).

CT6 RA1. Profundiza en el autoconocimiento profesional (autoconocimiento).

CT6 RA2. Desarrolla una actitud profesional (actitud profesional).

CT6 RA3. Analiza el entorno profesional propio de la especialidad (entorno).

CT6 RA4. Diseña itinerarios profesionales específicos (itinerarios).

CT7E RA2. Analiza los principales problemas ambientales desde la perspectiva de su ámbito de conocimiento en su actividad como estudiante o profesional. (Medio ambiente)

CT7E RA3. Argumenta basándose en valores sociales y formula propuestas comprometidas con la mejora de la comunidad. (Responsabilidad social como ciudadanos)

CT7E RA4. Aplica los conceptos éticos y deontológicos del área de conocimiento desde un compromiso personal y profesional. (Ética)

Contenido de la materia

Trabajo de Fin de Máster

El estudiante deberá elaborar un trabajo, directamente relacionado con las asignaturas del Máster, sobre un tema que elija. En él, deberá movilizar tanto los conocimientos como las competencias que ha adquirido durante sus estudios. Deberá suponer una contribución, bien de carácter innovador y deberá contemplar necesariamente aspectos teóricos y prácticos del tema en cuestión, así como su conexión con la práctica profesional y/o investigadora en el ámbito del Máster.

Trabajo de Fin de Máster

El objetivo es demostrar que se han asimilado y adquirido las competencias de la titulación, mediante la presentación del trabajo final de máster, y su posterior defensa ante un tribunal universitario. Dicho trabajo es un ejercicio de integración de los contenidos formativos recibidos y aplicará el conjunto de competencias adquiridas por los estudiantes.

La presentación y defensa del TFM será pública.

Observaciones

Preferentemente, el TFM se realizará de forma presencial, ya que de esta manera el alumno podrá contar plenamente con los recursos ofrecidos por la URV u otra institución que acoja al estudiante, tanto a nivel de software como de laboratorios. Sin embargo, también se prevé que pueda realizarse de forma virtual, siempre y cuando la temática y el entorno lo permita. En este caso, todas las actividades formativas referentes a la selección/asignación del TFM, las de coordinación y seguimiento, así como la defensa del TFM, se realizarán de forma virtual.

Tanto la defensa como el informe del TFM podrán realizarse en inglés o en español.

Los TFMs del Máster tendrán un carácter eminentemente innovador. El TFM implicará el desarrollo de un proyecto novedoso dentro de alguno de los grupos de investigación especializados en temas afines al máster, o en una empresa del sector energético. Los TFMs estarán dirigidos por al menos un profesor del máster.

El coordinador del TFM, contactará con cada uno de los estudiantes matriculados en el TFM para establecer la temática del mismo en función de sus intereses e inquietudes. El coordinador del TFM en colaboración con los tutores del TFM, elaborarán una propuesta de temas de TFM con la relación de alumnos y tutores asignados.

El tutor del TFM es el responsable de hacer el seguimiento de todo el trabajo del estudiante. Inicialmente definirá los objetivos a cumplir y orientará al alumno respecto a los métodos a emplear, bibliografía a considerar, herramientas a utilizar, etc. Durante la realización del trabajo realizará un seguimiento continuo del trabajo realizado, mediante entrevistas personales periódicas, dando las pautas de trabajo al alumno, ayudándole a superar los problemas que puedan aparecer y asegurando que se cumpla la planificación temporal prevista. Como resultado de este seguimiento, el tutor del TFM deberá dar el visto bueno para poder realizar el depósito y la defensa del TFM.

La memoria del trabajo en el formato que se determine, deberá ser entregada al coordinador de la asignatura de TFM antes de la fecha límite de cada convocatoria.

El trabajo será presentado de forma oral por el alumno ante un tribunal de 3 profesores. Estos profesores tendrán los roles de presidente, vocal y secretario del tribunal.

El estudiante que requiera realizar la presentación del TFM de forma no presencial, podrá hacerlo mediante videoconferencia.

Actualmente la regulación aplicable en nuestro centro es:

[Normativa de matrícula de grado y máster](#)

[Normativa de docencia \(artículo 16\)](#)

[Guía de Trabajo de Final de Máster de la ETSEQ](#)

Trabajo de Fin de Máster

A través de la guía docente el estudiante dispone de información general del centro y de la titulación. Para cada una de las asignaturas se presenta una información estructurada y detallada. En el caso del Trabajo de Fin de Máster (TFM) aparece la información organizada en los siguientes apartados: datos identificativos, competencias, resultados de aprendizaje, procedimientos de selección y asignación, planificación, plan específico de actuación, mecanismos de coordinación y seguimiento, criterios y procedimientos de evaluación, fuentes de información y recomendaciones.

Además de las normativas y guías vigentes y de la guía docente, se dispone del espacio Campus virtual URV de la asignatura del TFM al que el alumnado matriculado tiene libre acceso. Es un espacio de comunicación entre los estudiantes y los Tutores Académicos donde pueden encontrar información relevante sobre la asignatura.

En el proceso "PR-ETSEQ-019 Gestión del TFG/TFM" del sistema interno de garantía de calidad del centro se describe la planificación y desarrollo del trabajo de fin de máster.

Requisitos

Competencias

Trabajo de Fin de Máster

MATERIA

COMPETENCIAS BÁSICAS: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE5, CE6

COMPETENCIAS TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT3, CT5 (EyO), CT6, CT7(E)

Metodologías y actividades formativas

MATERIA: Trabajo de Fin de Máster

Metodología	Actividad formativa	Horas totales	Horas presenciales	Presencialidad
Trabajo de Fin de Máster	Selección/asignación del Trabajo de Fin de Máster	2	2	100 %
	Mecanismos de coordinación y seguimiento	20	10	50 %
	Elaboración del TFM	427	0	0 %
	Presentación y defensa del Trabajo de Fin de Máster	1	1	100 %
	TOTAL	450	13	3 %

Sistema de evaluación

Trabajo de Fin de Máster

MATERIA

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Informe del Trabajo final de máster	50%	70%
Presentación y defensa del Trabajo de Fin de Máster	30%	50%

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado

Tabla 6.1. Profesorado según categoría

Universitat	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universitat Rovira i Virgili	Catedrático de Universidad	25%	100%	24,03%
Universitat Rovira i Virgili	Profesor Titular de Universidad	8%	100%	7,44%
Universitat Rovira i Virgili	Profesor Visitante	33%	100%	6,98%
Universitat Rovira i Virgili	Profesor Agregado	25%	100%	41,71%
Universitat Rovira i Virgili	Profesor Asociado	8%	100%	19,84%

(1) *Esta información se debe obtener de la tabla del anexo 1 Distribució dels crèdits de l'ensenyament*

6.1.1. Personal Académico

La carga docente necesaria para llevar a cabo el plan de estudios propuesto queda asumida por la plantilla actual de profesorado de los departamentos implicados en la docencia de las actividades del plan de estudios propuesto y su coste económico queda asumido por la URV. Hay que hacer notar que se han establecido colaboraciones con las universidades de Málaga, Jaume I y Cádiz, así como con el Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC) para la dirección de trabajos de Fin de Máster.

Tabla 6.2: Descripción del Personal Académico

				EXPERIENCIA DOCENTE					EXPERIENCIA INVESTIGADORA					EXPERIENCIA PROFESIONAL	
Categoría	Título	Dedicación Empleado	S/N Dr.	Departamento	Área	Años exp. doc.	Tramos doc.	Titulaciones	Años exp. inv.	Tramos inv.	Núm. proy. inv.	Núm. publ. (últ. 10 años)	Núm. tesis dirigidas	Años	Ámbitos
AGREG	Doctor Ingeniero en Química	TC de 8 h	Sí	DIM	Máquinas y motores térmicos	20	3	1º y 2º ciclo: IQ, ITIM, ITAIAA, GIM y GIA	25	3	34	43	12	-	-
AGREG	Doctor Ingeniero en Química	TC de 8 h	Sí	DIM	Máquinas y motores térmicos	20	3	1º y 2º ciclo: IQ, ITIM, ITAIAA, GIQ, GIM, GIE, GIEiA y GIA. Máster: - Doctorado: -	20	3	25	34	13	2	Tratamiento de aguas.
PV	Doctor Ingeniero Industrial	Dedicación desconocida	Sí	Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos (UMA)	Máquinas y motores térmicos	15	3	1º y 2º ciclo: Grados Univ Málaga Máster: METF y MTCEEE Doctorado: -	18	1	50	11	1	0	-
PV	Doctor Ingeniero Industrial	Dedicación desconocida	Sí	Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos (UMA)	Máquinas y motores térmicos	26	5	1º y 2º ciclo: Grados Univ Málaga	25	3	20	26	8		
CU	Doctor en Ciencias Físicas	TC de 8 h	Sí	DIM	Máquinas y motores térmicos	40	6	1º y 2º ciclo: GIQ, GIM y GIA. Máster: MTCEEE y MITF Doctorado: Ingeniería	35	5	40	90	30		

				EXPERIENCIA DOCENTE					EXPERIENCIA INVESTIGADORA					EXPERIENCIA PROFESIONAL	
Categoría	Título	Dedicación Empleado	S/N Dr.	Departamento	Área	Años exp. doc.	Tramos doc.	Titulaciones	Años exp. inv.	Tramos inv.	Núm. proy. inv.	Núm. publ. (últ. 10 años)	Núm. tesis dirigidas	Años	Ámbitos
								Termodinámica de Fluidos							
PV	Doctor Ingeniero Industrial	Dedicación desconocida	Sí	DIM	Máquinas y Motores Térmicos	9	1	1º y 2º ciclo: Grados Univ Málaga Máster: MTCEEE Doctorado: -	11	1	33	17	2	-	-
CU	Doctor en Ciencias Químicas	TC de 8 h	Sí	DQAQO	Química analítica	39	6	1º y 2º ciclo: IQ, Química, Bioquímica, Biotecnología Máster: METF, Química en la Industria Doctorado: Ingeniería Termodinámica de Fluidos	31	5	14	25	9		
CU	Doctor Ingeniero de Telecomunicación	TC de 8 h	Sí	DIEEA	Ingeniería de sistemas y automática	40	6		40	6	27	56	13		
PA	Ingeniero/a Industrial	TP de 4 h	Si	DIM	Máquinas y Motores Térmicos	5	0	GIQ, GIM, MITF, MTCEEE	7	0	5	7	0	1	Ingeniería Industrial, Eficiencia Energética en Edificios
PV	Doctor Ingeniero Industrial	Dedicación desconocida	Sí	DIM	Máquinas y Motores Térmicos (UCA)	23	4	Grados, másters y doctorados en la Univesidad de Cádiz	21	2	48	13	5		

				EXPERIENCIA DOCENTE					EXPERIENCIA INVESTIGADORA					EXPERIENCIA PROFESIONAL	
Categoría	Título	Dedicación Empleado	S/N Dr.	Departamento	Área	Años exp. doc.	Tramos doc.	Titulaciones	Años exp. inv.	Tramos inv.	Núm. proy. inv.	Núm. publ. (últ. 10 años)	Núm. tesis dirigidas	Años	Ámbitos
AGREG	Doctor/a por la U. Rovira i Virgili	TC de 8 h	Sí	DIM	Máquinas y motores térmicos	14	3	1º y 2º ciclo: IQ, ITIQI, ITAIAA, ITIM, GIQ, GIEIiA, GIE, GIA y GIM	16	2	11	23	2	-	-
TU	Doctor Ingeniero Químico	TC de 8 h	Sí	DIM	Máquinas y motores térmicos	23	4	1º y 2º ciclo: ITIM, ITIQI, IQ, ITAIAA, GIM y GIQ	24	3	15	15	6	2	Técnico de procesos en una industria petroquímica

Leyenda:
Categoría profesorado: AGREG: Agregado; CU: Catedrático Universitario; PA: Profesor Asociado; PV: Profesor Visitante; TU: Titular de Universidad.
Dedicación: TC: Tiempo Completo; TP: Tiempo Parcial
Departamento: DIEEA: DIM: Departamento de Ingeniería Mecánica; Departamento de Ingeniería Electrónica, Eléctrica y Automática; DQAQO: Departamento de Química Analítica y Química Orgánica

Estudios: GIQ: Grado en Ingeniería Química; GIM: Grado en Ingeniería Mecánica; GIA: Grado en Ingeniería Agroalimentaria; GIEIiA: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática; GIE: Grado en Ingeniería Eléctrica; GII: Grado en Ingeniería Informática; IQ: Ingeniería Química; ITIQI: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Química Industrial; ITIM: Ingeniería Técnica Industria, especialidad en Mecánica; ITAIAA: Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias; MTCEEE: Máster en Tecnologías de Climatización y Eficiencia Energética en Edificios; MITF: Máster en Ingeniería Termodinámica de fluidos

Centros: UCA: Universidad de Cádiz; UMA: Universidad de Málaga;

6.1.2. Adecuación del personal académico para la impartición de la docencia del máster

La información relativa al personal académico que impartirá docencia en el máster de la Tabla 6.2, muestra que el profesorado posee experiencia docente e investigadora adecuada para conseguir los objetivos formativos del Máster. Todo el profesorado previsto para la impartición de la docencia en el Máster tiene una dedicación a tiempo completo, salvo un profesor asociado a tiempo parcial. Todos los profesores de la titulación realizan investigación en líneas de investigación relacionadas con el Máster, y la mayoría de ellos son miembros de grupos de investigación consolidados, con experiencia investigadora reconocida oficialmente por la Generalitat de Catalunya. La práctica totalidad de los profesores han realizado únicamente actividad académica e investigadora. No está previsto que impartan docencia profesores con actividad únicamente profesional.

Finalmente, cabe destacar la dilatada experiencia que en el ámbito de las tecnologías y sistemas de conversión de energía que poseen los profesores implicados en el máster que se presenta, especialmente en titulaciones relacionadas impartidas en la URV durante los últimos 15 años, tanto de tipo oficial como son el Máster de Investigación en Ingeniería Termodinámica de Fluidos (2008-2014), Máster Interuniversitario en Ingeniería Termodinámica de Fluidos (desde 2014, actualmente aún se imparte) y Máster en Tecnologías de Climatización y Eficiencia Energética en Edificios (2008-2015), como de títulos propios: Máster de Ingeniería de Climatización de Edificios (2009-2013) y el Máster en Energías Renovables (2009-2014).

- **Porcentaje del total de profesorado que son "Doctores".**

El 100% del profesorado del máster es doctor.

- **Categorías Académicas del profesorado disponible.**

La siguiente tabla detalla las categorías:

Categoría	Número	% Doctores	% categoría	Horas impartidas	% de horas impartidas
Catedrático de Universidad	3	100%	25%	155	24,03%
Titular de Universidad	1	100%	8%	48	7,44%
Profesor visitante	4	100%	33%	45	6,98%
Profesor Agregado	3	100%	25%	269	41,71%
Profesor Asociado	1	100%	8%	128	19,84%
Totales	12	100%	100%	645	100,00%

- **Número total de personal académico a Tiempo Completo y Tiempo Parcial**

El Máster contará con 11 profesores con dedicación a tiempo completo y 1 a tiempo parcial. El 92% de los profesores que impartirán docencia en el Máster son doctores con dedicación a tiempo completo.

● **Experiencia Docente: aportar esta información agrupada en intervalos:**

El 67% del profesorado tiene más de 20 años de experiencia docente (4 o más quinquenios), el 25% tiene entre 10 y 20 años (2 o 3 quinquenios) y el 8% menos de 10 años, todos ellos en titulaciones del ámbito de la Ingeniería. Todos los profesores tienen experiencia docente en asignaturas relacionadas con las materias del título (ver Tabla 6.2). Inversamente, para todas las materias del título hay más de un profesor con experiencia docente relacionada.

En relación a la experiencia del profesorado en formación online, durante el segundo semestre del curso 2019-20 y buena parte del curso 2020-21, todo el profesorado ha tenido que realizar la mayor parte de su docencia por medios telemáticos debido a la pandemia de COVID-19. Concretamente, los confinamientos parciales y totales entre marzo y mayo de 2020, y las subsiguientes restricciones de aforoamiento en las clases presenciales que afectaron a todo el curso 2020-21, obligaron a virtualizar la mayor parte de la docencia. Esto ha significado una experiencia global del profesorado en la docencia virtual, similar a la necesaria para la impartición de esta titulación de Máster. A lo largo de todo este periodo los docentes han tenido acceso a cursos y seminarios online específicos sobre el uso del Campus Virtual y las herramientas de videoconferencia institucionales, y que están ahora disponibles como Webinars de libre acceso en el Campus Virtual.

Tal y como se ha indicado en el apartado 2.3 de la Memoria, la implantación de la titulación seguirá el proceso "[PR-SREd-001 Concreción e implementación del modelo de docencia no presencial de las titulaciones](#)" del SIGQ del centro, proceso a través del cual se concreta dicho modelo de docencia virtualizada. En el caso que se considere necesario, la experiencia del profesorado se complementará con formación específica para todo el profesorado, tanto en el modelo de docencia virtualizada de esta titulación (modelo, actividades formativas, actividades evaluativas, competencias, etc.), como en el uso de la plataforma Moodle del Campus Virtual de la URV, que será la herramienta principal para llevar a cabo la docencia.

● **Experiencia Investigadora: aportar esta información agrupada en intervalos:**

El 58% del profesorado tienen 3 o más sexenios, el 17% tiene 2 y entre 0 y 1 sexenio, un 25%. Todos los profesores han participado múltiples proyectos de investigación, publicaciones y dirección de tesis.

● **Justificación de que se dispone de profesorado o profesionales adecuados para ejercer tutoría de las prácticas externas en, por ejemplo, empresas, administraciones públicas, hospitales, etc.**

No aplica

6.2 Otros recursos humanos disponibles

La disponibilidad del personal de administración y servicios que tienen actualmente los centros donde se imparte la titulación y los departamentos vinculados a la docencia, recogida en la tabla 6.3, es suficiente y adecuada para el correcto funcionamiento.

Tabla 6.3: Descripción del personal de apoyo disponible (PAS, técnicos de laboratorio, etc)

ÁREA (núm. personas)	CATEGORÍAS (núm. personas)	APOYO A TITULACIONES	TÍTULO ACADÉMICO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL
SERVICIOS DE LA ESCUELA			
UNIDAD DE SOPORTE A LA GESTIÓN DE LA ETSEQ, DEM y DEQ (6)	Funcionario A2 (2) Funcionario C1 (4)	Soporte a la gestión de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química (ETSEQ)	Mínimo Bachillerato o FP2 los administrativos, y mínimo Diplomado/Ing.Técnico la persona encargada de la coordinación. Experiencia en la gestión presupuestaria y administrativa y electoral de la Escuela, gestión de espacios, apoyo en la elaboración de la planificación académica y plan estratégico de la Escuela y gestión de las prácticas de los estudiantes.
		Soporte a la gestión del Departamento de Ingeniería Química (DEQ) y del Departamento de Ingeniería Mecánica (DEM)	Mínimo Bachillerato o FP2. Responsables de la organización y ejecución de las tareas de gestión de ambos departamentos, y atención al usuario
		Apoyo a la calidad de la docencia	Mínimo Diplomado / Ing.Técnico. Apoyo a la dirección del centro en el proceso de garantizar la calidad de las titulaciones y en la elaboración de los planes de estudio.

ÁREA (núm. personas)	CATEGORÍAS (núm. personas)	APOYO A TITULACIONES	TÍTULO ACADÉMICO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA (5)	Laboral I (2) Laboral II (1) Laboral III (2)	Técnicos de apoyo a la docencia	Soporte en las actividades de los laboratorios docentes.
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA (4)	Laboral II (2) Laboral III (2)	Técnicos de apoyo a la docencia	Soporte en las actividades de los laboratorios docentes.
SERVICIOS DE CAMPUS			
SECRETARÍA DE GESTIÓN ACADÉMICA DEL CAMPUS SESCELADES (18)	Funcionario/a A2 (1) Funcionario/a C1 (17)	Admisión y matrícula	Titulación mínima de FP o superior con experiencia en la atención al usuario, procedimiento administrativo, normativas, tratamiento de datos personales y gestión de expedientes y consultas.
		Expedientes y títulos	
OFICINA LOGÍSTICA DEL CAMPUS SESCELADES (20)	Funcionario/a A2 (1) Funcionario/a C1 (3) Laboral III (6) Laboral II (1) Laboral IV (1) Funcionario/a E (8)	Apoyo a la docencia: Administración de espacios (aulas, y espacios comunes) y mantenimiento de instalaciones. Atención multimedia del campus. Recepción y atención a los usuarios.	Titulación mínima FPII con experiencia en la gestión de espacios. Mantenimiento de aplicativos y equipos informáticos, así como incidencias relacionadas. Atención al usuario interno y externo.
CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN CAMPUS SESCELADES (13)	Funcionario/a A2 (7) Funcionario/a C1 (1) Laboral III (5)	Información y documentación: Atención al usuario y especialistas en biblioteconomía.	Titulación superior especializada en la gestión de la información. Titulación en formación profesional con experiencia en la atención al usuario.
SERVICIOS CENTRALES			

ÁREA (núm. personas)	CATEGORÍAS (núm. personas)	APOYO A TITULACIONES	TÍTULO ACADÉMICO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL
OFICINA DEL ESTUDIANTE (16)	Funcionario/a C1 (8) Funcionario/a A2 (2) Laboral I (4) Laboral II (3)	Orientación al estudiantado en la gestión de becas propias e información sobre convocatorias de becas, ayudas y premios tanto propios como externos	Titulación mínima de FPII con experiencia en la atención al estudiantado, normativas aplicables a los procesos correspondientes.
		Orientación profesional al estudiantado y ocupación	Titulación superior con larga experiencia en la orientación profesional y formación en la búsqueda de trabajo.
		Apoyo a la organización de actividades dirigidas al colectivo alumni	Titulación media
		Gestión de los convenios marco de prácticas, coordinación de las políticas institucionales de prácticas y asesoramiento sobre los procedimientos y normativos relacionados con las prácticas externas de los estudiantes	Titulación media con formación jurídico-laboral y larga experiencia en la gestión de prácticas universitarias
		Orientación académica a los estudiantes de nuevo acceso (a los grados y másteres)	Titulación superior con larga experiencia en la orientación de estudiantes de nuevo acceso a grado
		Pruebas de acceso a la universidad	Titulación media con larga experiencia en la organización de las pruebas de acceso

ÁREA (núm. personas)	CATEGORÍAS (núm. personas)	APOYO A TITULACIONES	TÍTULO ACADÉMICO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL
GABINETE DE COMUNICACIÓN Y MARKETING Subunidad de MARKETING URV (5)	Funcionario/a A2 (1) Laboral I (1) Laboral II (1) Funcionario/a C1 (2)	Promoción de las titulaciones: Elaboración de materiales de difusión de la oferta de grados y másteres y servicios universitarios dedicados a los estudiantes de nivel de grado y máster.	Mínimo Diplomatura/Ing. Técnica con experiencia en comunicación.
GABINETE DE PROGRAMACIÓN Y CALIDAD (8)	Coordinador/a eventual Laboral I (5) Laboral II (3)	Implementación y mejora del sistema de garantía interno de calidad. Soporte en los procesos de verificación, seguimiento, modificación y acreditación de las titulaciones. Definición del modelo docente, orientación académica (Plan de Acción Tutorial) y evaluación de la satisfacción. Apoyo en la definición de la propuesta académica de la URV y la programación de titulaciones.	Titulación universitaria con experiencia en los procesos de implementación y seguimiento de los sistemas de calidad. Apoyo en el seguimiento de la calidad de los programas, acreditación y modificación de las titulaciones, así como en la definición de la propuesta académica y la programación de titulaciones.
GABINETE DE LA RECTORA (6)	Jefe/a del Gabinete Laboral I (2) Laboral II (2) Funcionario/a A2 (1)	Gestión y desarrollo del sistema de información institucional de la URV. Diseño y desarrollo de soluciones para la generación de conocimiento útil para los procesos del Marco VSMA. Elaboración de cuadros de mando de los diferentes niveles educativos.	Titulación universitaria con experiencia en la elaboración de estudios e informes para la dirección. Gestión de la información institucional Estadística. Instrumentos gráficos para la elaboración de presentaciones.

ÁREA (núm. personas)	CATEGORÍAS (núm. personas)	APOYO A TITULACIONES	TÍTULO ACADÉMICO Y EXPERIENCIA PROFESIONAL
CENTRO INTERNACIONAL, (13)	Coordinador/a eventual Laboral I (3) Funcionario/a C1 (9)	Gestión de Movilidades: Servicio de gestión para las movilidades del estudiantado entrante y saliente. Acogida Internacional: Servicio de orientación al estudiantado internacional sobre formación lingüística, trámites de extranjería, vivienda y atención médica y de accidentes	Laboral I: Titulación superior con conocimiento de lengua inglesa. Funcionario C1: Título de graduado/a en Educación Secundaria, FPI o equivalente
SERVICIO DE RECURSOS EDUCATIVOS (5)	Laboral I (2) Laboral III (2) Laboral II (1)	Promover la integración de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la actividad docente. Ofrecer respuestas integrales que mejoren el proceso de enseñanza y aprendizaje, y que lo hagan más eficiente y eficaz	Personal con titulación universitaria que además cuentan con el máster en tecnología educativa, con años de experiencia en tareas de apoyo TAC en la URV.
SERVICIO DE RECURSOS INFORMÁTICOS Y TIC, Área de EXPLOTACIÓN (15)	Laboral I (7) Laboral II (6) Laboral III (2)	Desarrollo de sistemas informáticos de gestión: Desarrollo, mejora y mantenimiento de los sistemas de información (aplicativos de preinscripción, de acceso y admisión, automatrícula, gestión del expediente académico y titulación)	Titulación universitaria con experiencia en sistemas informáticos y las telecomunicaciones. Gestión y mantenimiento de sistemas propios y externos.

6.3 Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

En el ámbito de la promoción de la igualdad entre hombres y mujeres la URV dispone de diferentes iniciativas e instrumentos. En primer lugar, cabe apuntar que, anualmente, se realiza un informe sobre la situación de hombres y mujeres -a partir de una serie de indicadores en línea con los recogidos en el informe *She Figures* de la UE-; dicho informe está disponible en <http://www.urv.cat/es/vida-campus/universidad-responsable/observatorio-igualdad/xifres/>. La URV dispone también de un Plan de Igualdad, así como de una estructura propia, el Observatorio de la Igualdad, que impulsa el cumplimiento de la legislación vigente específica sobre este tema, así como las medidas propias de la URV para impulsar la igualdad entre hombres y mujeres. La actuación del Observatorio se puede consultar [aquí](#).

El III Plan de Igualdad de la URV (aprobado en febrero del 2020) incorpora, considerando el marco legal vigente -específicamente la Ley de Igualdad y la disposición adicional decimotercera sobre la implantación de la perspectiva de género de la Ley de la Ciencia- una relación de cinco ejes con las acciones acordadas, consensuadas y aprobadas en Claustro de la universidad. Dicho plan de igualdad se puede consultar en el siguiente [enlace](#).

Del plan de igualdad, cabe destacar el eje 4 dedicado a la promoción de la perspectiva de género en la docencia y el eje 3 que hace referencia al acceso en igualdad de condiciones de trabajo y promoción profesional, así como a la organización de las condiciones del trabajo con perspectiva de género. En concreto, este eje incluye las siguientes medidas:

- Medida 3.1 Garantizar que las convocatorias públicas de la Universidad incorporen la perspectiva de género.
- Medida 3.2 Velar por que, en los procesos de acceso, promoción, carrera profesional no se produzca discriminación directa o indirecta de género.
- Medida 3.3 Abordar los sesgos de género detectados en los estudios realizados a partir de los planes anteriores o existentes en la bibliografía científica.
- Medida 3.4 Establecer recursos y formación con perspectiva de género para PAS y PDI.
- Medida 3.5 Velar para que las formas organizativas del trabajo estén basadas en la igualdad e impulsar un cambio en la cultura organizativa desde la perspectiva de género.

Con el fin de implicar a centros y departamentos en la promoción de la igualdad entre hombres y mujeres, la URV recoge en el Plan de igualdad otras propuestas de las que destacamos las siguientes:

- Elaborar estadísticas correspondientes a estudiantes, colectivo docente e investigador (PDI) y personal de administración y servicios (PAS) desagregados por sexo (Medida 2.1).
- Organizar campañas de difusión interior y exterior del diagnóstico sobre la existencia de desigualdades en la URV (Medida 2.2).
- Hacer visibles las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico (Medida 5.9)
- Dar visibilidad a la investigación con perspectiva de género que tenga impacto reconocido y difundir los resultados (Medida 5.1)
- Incrementar el número de mujeres entre las personas expertas, invitadas y conferenciantes en los actos institucionales de la URV, los centros y los departamentos (Medida 1.6)

- Garantizar la participación y la presencia equilibrada de hombres y mujeres en los órganos de gobierno, gestión y representación (Medida 1.3)
- Estimular la presencia creciente de mujeres en los proyectos de investigación e innovación (Medida 5.5)

En lo que concierne al acceso de personas con discapacidad, la URV debe respetar en las convocatorias el porcentaje que la normativa vigente establece en cuanto a la reserva de plazas para personas con discapacidad.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 Justificación de que los medios materiales y servicios claves disponibles propios y en su caso concertado con otras instituciones ajenas a la universidad, son adecuados para garantizar la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas planificadas.

a) Descripción de los medios materiales y servicios disponibles

Las asignaturas presenciales del Máster en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía, se impartirá en el entorno de un Campus Científico-Tecnológico (Campus Sescelades de Tarragona) al que pertenecen los siguientes centros: la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química (ETSEQ), la Facultad de Enología (FE), la Facultad de Química (FQ) y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSE). Debido a que se ubican en un espacio físico común y de reciente construcción, estos centros comparten algunas infraestructuras, equipamientos y servicios materiales, que serán utilizados por los alumnos y profesores de esta titulación de Máster.

El máster estará inscrito en la ETSEQ donde actualmente se imparten tres grados y seis masters, a saber, el grado en Ingeniería Química, el grado en Ingeniería Mecánica y el grado de Bioprocesos Alimentarios, los masters presenciales Máster in Chemical Engineering, Máster in Environmental Engineering and Sustainable Energy, Máster en Nanociencia, Materiales y Procesos, Máster in Technology and Engineering Management, el Máster semipresencial en Prevención de Riesgos Laborales, y finalmente el Máster Interuniversitario en Ingeniería Termodinámica de Fluidos al que substituirá el máster propuesto. En el próximo curso 18-19 se iniciará también la impartición del máster no presencial en Computación Dinámica de Fluidos (CFD).

Espacios, aulas

La ETSEQ dispone de una amplia variedad de aulas con distintas características en función de los requerimientos, y garantiza que al menos un aula esté disponible bajo demanda para el desarrollo del máster.

Se dispone de un total de 12 aulas con una superficie total de 1.400 m², la capacidad total es de 740 estudiantes. Las aulas de la ETSEQ están en una misma ala del edificio y disponen de calefacción, cortinas anti-deslumbramiento, pizarra panorámica y pantalla de proyección. La distribución espacial de las aulas es la siguiente:

En particular, para este máster disponemos del aula 116 como aula de referencia, con un aforo para 28 personas. Dispone de 14 mesas dobles, un ordenador y un cañón proyector. Aunque disponemos de un aula suficientemente extenso para albergar desdoblamientos de los grupos de actividad si éstos han sido previstos por los profesores de las asignaturas.

Tabla 7.1: Descripción del aulaio disponible.

AULARIO ETSEQ																
AULA	Capacidad	m2 útiles	Mobiliario	Climatización	PC fijo	Cañón Proyección+ Pantalla	Panel de control (botonera ON/OFF cañón y connex.dVGA/HDMI)	Posibilidad de conexión de PC portátil al cañón	Conexión a Internet	Sonido del PC fijo a los altavoces	Sonido del PC portátil a los altavoces	Micrófono	Pizarra Digital	Equipo Videoconferencia	REPRODUCTOR DVD	Observaciones
Sala de Grados ETSE/ETSEQ	96	165,9 m2	Sillas pala	Calefacción/Aire Acondicionado	SI	SI	NO	VGA+HDMI	Wifi/cable	SI	SI	SI	NO	SI	SI	1
102	96	137.8 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción	SI	SI	NO	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	SI	NO	NO	NO	2
103	72	137.7 m2	Mesas dobles y sillas (anteriormente bancada)	Calefacción	SI	SI	SI	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SÍ	SI	SI	NO	NO	NO	2
104	87	137.7 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción	SI	SI	NO	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	SI	NO	NO	NO	2
107	66	92.7 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción	NO	SI	SI	VGA+HDMI	Cable/Wifi	NO	SI	NO	NO	NO	NO	
109	70	92.8 m2	34 mesas dobles y 2 mesas individuales	Calefacción	SI	SI	NO	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	SI	NO	NO	NO	2
111	40	70.1 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción	SI	SI	SI	VGA	Cable/Wifi	SI	SI	SI	NO	SI	NO	3
112	50	69.4 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción	SI	SI	NO	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	SI	NO	NO	NO	2
113	70	94.10 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción/Ventiladores techo	SI	SI	SI	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	SI	NO	NO	NO	2
114	50	70.10 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción	SI	SI	SI	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	SI	NO	NO	NO	2

AULARIO ETSEQ																
AULA	Capacidad	m2 útiles	Mobiliario	Climatización	PC fijo	Cañón Proyección+ Pantalla	Panel de control (botonera ON/OFF cañón y connex.dVGA/HDMI)	Posibilidad de conexión de PC portátil al cañón	Conexión a Internet	Sonido del PC fijo a los altavoces	Sonido del PC portátil a los altavoces	Microfono	Pizarra Digital	Equipo Videoconferencia	REPRODUCTOR DVD	Observaciones
115	50	68,7 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción	SI	SI	NO	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	SI	NO	NO	NO	2
116	28		Mesas dobles y sillas	Calefacción	SI	SI	NO	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	NO	NO	NO	NO	4
117	75	93,6 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción/Ventiladores techo	SI	SI	SI	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	SI	NO	SI	NO	3
118	70	89,6 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción	SI	SI	SI	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	SI	NO	SI	NO	2
L304	28	194 m2	Mesas dobles y sillas	Calefacción	SI	SI	NO	VGA+HDMI	Cable/Wifi	SI	SI	NO	NO	NO	NO	4

OBSERVACIONES

- (1) La sala dispone de 2 cámaras webconference, 6 micros de sobremesa, 2 de mano y 1 de solapa. Posibilidad de desplazar la pantalla de proyección
- (2) El aula dispone de un micro de solapa guardado en el armario en clave (recoger clave a Conserjería)
- (3) La cámara y el micrófono inalámbrico por videoconferencia están guardados en el armario con llave (recoger clave a Conserjería)
- (4) Laboratorio gestionado por el DEQ

Fuente: Base de datos OLC Sescelades en fecha 25 de marzo de 2020

Laboratorios

Todos los laboratorios docentes están situados en la misma ala del edificio y poseen una doble entrada de acceso desde el pasillo principal y uno o dos accesos adicionales que los comunican con los laboratorios contiguos para permitir la evacuación en caso de emergencia. Todos los laboratorios disponen de sistemas de alarma (detectores de humo, de calor y de falta de oxígeno), agentes de extinción (extintores químicos, de CO₂, mantas apaga fuegos, etc.), sistemas de recogida y contención de derrames, duchas de emergencia y sistemas lavaojos, botiquín de primeros auxilios y teléfono de emergencia.

Los laboratorios de docencia que se prevé utilizar en las asignaturas presenciales del máster son los siguientes:

Se dispone de 3 laboratorios distintos para el desarrollo de las prácticas previstas en el programa del máster:

- Laboratorio computacional (203)
- Laboratorio de propiedades termofísica (115)
- Laboratorio de termodinámica técnica (306)
- Laboratorio de plantas piloto (P2)

Tabla 7.2 Laboratorios disponibles para el Máster. Superficie, capacidad y equipos de los que se dispone en la actualidad.

Laboratorio	Superficie	Descripción y Equipamiento	Capacidad
Laboratorio 203 (I+D)	90 m ²	Asignaturas impartidas: Modelización y Simulación Termodinámica de Procesos y Sistemas 2Q Modelado y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía 2Q Objetivos: Simulación de propiedades termofísicas de fluidos con Aspen Simulación de sistemas de conversión de energía con Aspen, EES, MatLab, etc. Descripción equipos: 30 ordenadores Software: Imágenes existentes Fluent (Linux), Aspen HTFS, EES, Coolpack (w2000), Matlab, Ansys, Camps, Cype, Wineva, CIEBT-DMCAD, Presto (xp)	20/25

Laboratorio de propiedades Termofísica (115)	50 m ²	Asignaturas impartidas: Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética 2Q Objetivos: Medida de propiedades termofísicas de fluidos Descripción equipos: Servicios generales Agua/luz red Aire a presión Linea vacío Linea nitrógeno Linea Amoníaco Agua desionizada Equipamiento Básico Material de vidrio. Nevera. Balanza granetario (1) Bombas de vacío (3) Colorímetro portátil (2) Estufa (2) Sondas d temperatura y presostatos Termómetros y digitales. Plato calentador agitador (4) Equipos de protección Vitrinas extractoras de gases (1) Lavajos (1) Botiquín (1) Extintores (1) Equipamiento Especial Medidad de presión de vapor Método estático Osmómetro T<150 °C, p<80 bar Solubilidad de sólidos en líquidos Celda visual Calorimetría T<100 °C, p<30 bar Capacidad calorífica isobárica Calorímetro T<200 °C, p<20 bar Densidad Tubo vibrante T<150 °C, p<40 bar Viscosidad Dinámica Tubo vibrante T<150 °C, p<40 bar Conductividad térmica Calorímetro Analizador de propiedades térmicas T<100 °C, p=1 bar Entalpía de mezcla líquido-líquido y sólido-líquido Calorímetro T<100 °C, p=1 bar Puntos de fusión y ebullición Calorímetro -20°C<T<100 °C	
---	-------------------	---	--

Laboratorio	Superficie	Descripción y Equipamiento	Capacidad
Laboratorio de termodinámica técnica (306)	100 m2	Asignaturas impartidas: Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética 2Q Objetivos: Análisis experimental de sistemas de conversión de energía. Descripción equipos: Servicios generales Agua/luz red Aire a presión Gas ciudad Equipos de protección Lavaojos (1) Botiquín (1) Extintores (1) Equipamiento Especial Caldera de combustión. Permite analizar el rendimiento de la combustión a partir de las medidas de caudal de y temperaturas del agua, consumo de gas y análisis de los humos Refrigeración por compresión mecánica de vapor. Permite determinar el COP del ciclo a partir de las medidas de caudal y temperatura de los circuitos secundarios, así como las temperaturas y presiones del refrigerante en diversos puntos del ciclo Banco de compresores. Permite determinar el índice politrópico del proceso de compresión, así como los rendimientos volumétricos, mecánicos y globales en la compresión de aire en una y dos etapas de compresión Unidad de tratamiento de aire. Permite estudiar diversos procesos psicrométricos del aire: calentamiento y enfriamiento sensible, mezcla adiabática de dos corrientes, humidificación y enfriamiento evaporativo.	

Laboratorio	Superficie	Descripción y Equipamiento	Capacidad
Planta Piloto (P2)	200 m2	Asignaturas impartidas: Laboratorio Integrado de Sistemas de Conversión Energética 2Q Objetivos: Análisis experimental de sistemas de conversión de energía. Servicios generales Agua/luz red Aire a presión Gas ciudad Detectores de amoníaco Sistemas de extracción de aire automáticos Equipos de protección Lavaojos (1) Botiquín (1) Extintores (1) DEA Cabinas con extracción de gases Equipamiento Especial Microturbina. Permite analizar el rendimiento eléctrico y térmico de la microturbina a partir de las medidas de consumo de gas energía eléctrica producida y agua caliente generada. Tecnologías de climatización y sistemas de difusión. Espacio climatizado que permite analizar diversos sistemas de difusión de aire así como sistemas radiantes. También permite experimentar con sobre el sistema de control de estos sistemas y de la UTA.	30

Software

Los estudiantes, durante el desarrollo del máster, tendrán a su disposición distintas herramientas informáticas para que puedan utilizar en sus propios ordenadores personales, como son Microsoft Office y Matlab. Así mismo, cuando tengan lugar las clases presenciales los alumnos dispondrán de otros programas con licencia de la URV necesarios para el seguimiento de las clases prácticas: AspenOne, TRNSYS, Engineering Equation Solver, Design Builder etc.

ICE: Formación general y formación específica

Es el organismo encargado de promover acciones de mejora de la formación del profesorado y la innovación docente. Es un colaborador activo en el desarrollo de las políticas universitarias relativas a la innovación y la mejora de la calidad de la docencia, especialmente a través de la formación del profesorado, pero también en otros campos como la innovación y la investigación educativas.

El ICE ofrece servicios de formación del profesorado, innovación educativa y asesoramiento al profesorado de la Universidad. Las líneas de acción que se desarrollan en relación a estos ejes, se concretan en estos planes o programas:

- Plan General de Formación
- Plan Específico de Formación
- Programa DANG: Docencia en inglés
- Ayudas para la promoción de la innovación docente

- Plan General de Formación

Actividades de formación permanente del profesorado, como cursos, talleres, seminarios de trabajo, etc. Los objetivos que se pretenden en este plan son: facilitar el acceso del profesorado universitario a la formación permanente, y establecer una cultura de formación permanente entre el profesorado universitario para la mejora la calidad de la docencia, la investigación y la gestión.

Dentro de esta formación se ofrece el Diploma de Especialización en Formación del profesorado: Docencia, Investigación y Gestión, con el objetivo de dar una formación global al personal docente e investigador y contribuir así a su desarrollo profesional y mejora competencial.

- Plan Específico de Formación

Acciones de formación surgidas directamente de las solicitudes de los centros y/o departamentos de la Universidad. Dentro de las funciones que se especifican en este apartado encontramos acciones o actividades a petición de los responsables de enseñanza y equipos decanales, directores de departamento u otros jefes de servicio.

- Programa DANG: Docencia en inglés

Programa que tiene como objetivo mejorar el nivel en lengua inglesa del personal docente y hacer más visible la Universidad a escala internacional. Con este objetivo, se ha diseñado un plan formativo y de apoyo dirigido al profesorado con el fin de asegurar la calidad de la docencia en los estudios impartidos en la lengua inglesa.

- Ayudas a la creación de Redes de Innovación e investigación en docencia universitaria

Anualmente, desde el ICE se convocan ayudas dirigidas a fomentar la creación de redes y grupos de innovación docente, con los cuales se pretende promover la mejora la actividad docente; favorecer los procesos colaborativos en las enseñanzas de grado y posgrado; implementar y promover nuevas estrategias de docencia y aprendizaje; aplicar diferentes metodologías docentes y evaluar los resultados obtenidos; y diseñar materiales o recursos para el desarrollo de las competencias transversales de la URV.

Nuevas tecnologías: Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje y servicio de Video-conferencias

La Universitat Rovira i Virgili cuenta con un Campus Virtual basado en la plataforma Moodle, el cual es utilizado tanto como apoyo a la formación presencial, así como plataforma para la formación semipresencial y a distancia de la Universidad. La plataforma Moodle, altamente extendida por todo el mundo con más de 180.000 instalaciones, cuenta con más de 10 años de desarrollo guiado por la pedagogía de constructivismo social, y proporciona un conjunto poderoso de herramientas centradas en el estudiante y ambientes de aprendizaje colaborativo, su flexibilidad lo hace adecuado para soportar tanto el aprendizaje presencial, semipresencial, como la formación 100% en línea.

El Campus Virtual de la Universitat Rovira i Virgili, extiende las funcionalidades de la plataforma Moodle, incluyendo un módulo propio de Planificación de los aprendizajes, la integración con los sistemas de videoconferencias Adobe Connect y Microsoft Teams, que permite, desde cualquier aula virtual la retransmisión de clases por videoconferencia en directo, así como su grabación y posterior visualización; la integración con la plataforma de e-portafolios, Mahara, bajo Single Sign On (SSO); y la integración con la plataforma Urkund/Ouriginal para confirmar la originalidad de los trabajos entregados por los estudiantes y evitar así el fraude académico . Así mismo, en paralelo a los espacios de docencia se ha incluido dentro del propio entorno el espacio virtual de tutorías, que permite el trabajo a distancia entre un tutor y los alumnos por él tutorizados, como instrumento tecnológico de apoyo al Plan de Acción tutorial.

Toda la infraestructura del Campus Virtual reside en el Centro de Proceso de Datos (CPD) del servicio consorciado del Centre de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC). Actualmente está explotado por Nexica, que fue el adjudicatario del expediente del CSUC SE 15/03. La URV ha contratado infraestructura IaaS, PaaS i SaaS y el proveedor es el encargado de adoptar las medidas oportunas para asegurar y proteger los sistemas informáticos para garantizar la operatividad en modo 24x7. A nivel de Infraestructura de seguridad, se cuenta con:

- Sistemas de seguridad perimetral redundados que protegen el Servicio de Campus Virtual.
- Sistemas de seguridad perimetral que proveen protección IPS y DoS.
- Sistemas de protección contra ataques volumétricos DDoS.

Adicionalmente se han establecido servicios y procedimientos de monitorización, supervisión y actuación ante incidencias. Disponemos además de unos sistemas de datos que garantizan la disponibilidad de la información (redundancia en el almacenamiento), así como también de políticas de copias de seguridad que posibilitan la recuperación ante errores graves. También se aplican las políticas de seguridad pertinentes en cuanto a la separación de perfiles y accesos con roles controlados y diferenciados.

En relación con los mecanismos para asegurar la usabilidad y la accesibilidad por lo que se refiere a los y las estudiantes con necesidades educativas especiales, cabe mencionar que tanto la plataforma Moodle como Microsoft Teams incluyen en sus prioridades el garantizar la accesibilidad digital de todas las personas, en especial, de aquellas que puedan presentar necesidades educativas especiales derivadas de algún tipo de diversidad funcional. La accesibilidad no es un estado, es un proceso de mejora continua en respuesta a nuestros usuarios y Moodle, en continuo desarrollo, así lo contempla, siguiendo estándares como WCAG 2.1, ATAG 2.0 o ARIA 1.0 y estableciendo el Moodle Accessibility Collaboration Group para trabajar conjuntamente desarrolladores, expertos en accesibilidad y cualquier otra persona o entidad interesada.

Además, en relación con este aspecto, desde el Servicio de Recursos Educativos (SREd) de la Universitat Rovira i Virgili se llevan a cabo diferentes acciones para promover la accesibilidad digital. Como, por ejemplo, cursos de formación para el profesorado para la creación de documentos digitales accesibles, asesoramiento personalizado o información de ayuda en el uso del Campus Virtual para mejorar la accesibilidad digital de los recursos y actividades de aprendizaje y evaluación que se llevan a cabo en el Campus Virtual.

El SREd mantiene actualizada la documentación sobre el uso de la plataforma para docentes y estudiantes y anualmente se ofrece una completa formación para su uso docente, a través del Plan de Formación del PDI de la URV, así como seminarios introductorios para estudiantes a principio de curso.

Así mismo, para solucionar cualquier incidencia en su uso, la comunidad de usuarios cuenta con el Centro de Atención al Usuario (CAU), con un teléfono de soporte y un correo electrónico con atención de lunes a viernes en horario de mañana y tarde, así como un foro de docentes, en el cual estos pueden compartir sus prácticas, dudas y soluciones. Detrás del CAU para las plataformas de enseñanza-aprendizaje se encuentran los cinco técnicos del SREd, así como los tres técnicos del Servicio de Recursos Informáticos y TIC (SRIiTIC) encargados del mantenimiento de la plataforma, el sistema de atención permite derivar la incidencia a cualquier técnico implicado de otra área llegada la necesidad (sistemas, seguridad, etc.).

Más allá de este horario de atención al usuario, se ha establecido un sistema de alertas a los técnicos responsables, que automáticamente informa de problemas en el rendimiento de la plataforma para garantizar su actuación y la disponibilidad de la misma.

Para garantizar el acceso del estudiantado a los recursos para el aprendizaje, además de lo mencionado anteriormente, la Universitat Rovira i Virgili, a través del Centro para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI), pone a disposición de toda la comunidad universitaria, la posibilidad de acceder a diferentes servicios y recursos digitales en línea para el aprendizaje y la investigación. Como por ejemplo el acceso a la biblioteca digital de la URV (SABIDi). O todo el conjunto de servicios que ofrece el CRAI para garantizar el acceso a todos sus servicios de forma remota mediante el servicio de "El CRAI a casa".

Además, el CRAI pone a disposición de toda la Comunidad universitaria, y muy especialmente, de los y las estudiantes, el servicio de La Factoría. Servicio que ofrece formación y asesoramiento en el uso y acceso a recursos digitales. Tanto en los estudios presenciales, como en los semipresenciales y los no presenciales. En este caso, a través de servicios como "La Factoría Virtual". Estos servicios se ofrecen tanto dentro de un Espacio del Campus Virtual, como en abierto en el web del CRAI.

El máster utiliza software especializado para el diseño, simulación y optimización de sistemas y tecnologías de conversión de energía, como Energy Plus, TRNSYS o Engineering Equation Solver, además de lenguajes de programación científica y técnica de gran utilidad para los alumnos, como es Matlab. Todos estos programas están disponibles en la plataforma Virlabs para que los alumnos puedan trabajar a distancia.

CRAI Centro de recursos para el aprendizaje y la investigación

El CRAI (Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación) de la URV es un entorno dinámico con todos los servicios de apoyo al aprendizaje, la docencia y la investigación relacionados con la información y las Tecnologías de la información (TIC) para el aprendizaje y el conocimiento (TAC).

Desde 2013, el CRAI de la URV dispone de un sistema de gestión de la calidad, certificado según los requerimientos de la norma ISO 9001. La Política de calidad del CRAI muestra el compromiso de la dirección de implantar un sistema de gestión de la calidad orientado a la atención a sus usuarios y a la mejora continua. La Carta de Servicios recoge los servicios que ofrece y los compromisos que establece con sus usuarios. Cabe subrayar que el CRAI de la URV fue el primero en obtener la certificación ISO en España. El ámbito de aplicación de la certificación de calidad incluye la gestión y la prestación de los servicios siguientes:

- Atención e información al usuario
- Gestión de los recursos documentales
- Gestión del préstamo
- Diseño e impartición de acciones formativas
- Apoyo a investigadores
- Apoyo a la docencia y al aprendizaje
- Gestión de los espacios y los equipamientos

En el CRAI están implicados y prestan servicios: la Biblioteca, la Oficina del Estudiante (OFES) y la Oficina de Compromiso Social (OCS), el Servicio de Recursos Educativos, el Instituto de Ciencias de la Educación, el Servicio Lingüístico y el Servicio de Recursos Informáticos y TIC.

La Biblioteca es el servicio nuclear del CRAI. Su función es facilitar el acceso a los recursos de información y la documentación necesarios para el aprendizaje, la docencia, la investigación, así como facilitar la adquisición de competencias relacionadas con la búsqueda y el uso de la información.

El Espacio de Aprendizaje de Lenguas -EAL- es el servicio del CRAI que ofrece apoyo para el aprendizaje lingüístico de la comunidad universitaria, ya sea de manera presencial o en línea. Este servicio está dirigido a los estudiantes que quieran aprender inglés, catalán o español.

La Factoría es el servicio del CRAI que ofrece apoyo al aprendizaje, la docencia y la I+D+I. Su objetivo es dar respuesta tanto a las necesidades del PDI como a las de los estudiantes para la incorporación de las TIC y de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en sus actividades académicas.

El Punto de Atención al Usuario -PAU- es el servicio de información centralizado que resuelve cualquier duda sobre servicios, organización, actividades y funcionamiento general de la URV y sobre los servicios que específicamente ofrece el CRAI.

En 2016, el CRAI de la URV fue destacado como el sistema de bibliotecas más eficiente de las universidades españolas, al obtener el primer puesto en el Ranking de las Bibliotecas Españolas Universitarias que elabora el SECABA-Lab de la Universidad de Granada. Este ranking basa su análisis en la relación entre la potencia de entrada (a partir del presupuesto) con la potencia de salida (que tiene en cuenta la circulación, medida en los préstamos domiciliarios y los documentos descargados de los recursos electrónicos). En la última edición del ranking, correspondiente al análisis de datos estadísticos de 2017, el CRAI de la URV ha obtenido el 8º puesto.

En 2017 se implementó un sistema de seguridad y gestión con tecnología RFID en los CRAI campus Catalunya y campus Sescelades, basada en la transmisión de datos por radiofrecuencia, que permite agilizar los procesos relacionados con el préstamo, y ponerlos también al alcance de los usuarios gracias a las estaciones de autopréstamo y autodevolución.

El CRAI facilita el acceso a los recursos de información y documentación necesarios para el aprendizaje, la docencia y la investigación. Los recursos documentales adquiridos por la URV se complementan con los que se adquieren de manera consorciada por las bibliotecas miembros del Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC).

Dicho fondo documental es accesible través de la lectura en sala o del servicio de préstamo domiciliario gratuito, en el caso de los documentos no electrónicos. En el caso de los recursos electrónicos, el acceso en línea está garantizado para toda la comunidad universitaria sin límite horario desde las instalaciones del CRAI y fuera de ellas. Además, se puede conseguir cualquier documento que no esté disponible en el Consorci a través del servicio de préstamo interbibliotecario.

El CRAI facilita el acceso a la bibliografía recomendada por los profesores. Cuando el profesor introduce un libro recomendado en la guía docente, automáticamente se genera un correo electrónico dirigido al CRAI para que se pueda comprobar si está disponible o adquirir en caso de ser necesario. El CRAI garantiza la disponibilidad de un número suficiente de ejemplares para atender la demanda de los alumnos. Desde la página web del CRAI se puede consultar la bibliografía básica disponible para una determinada asignatura, y a su vez, desde la plataforma del campus virtual Moodle, hay un enlace al apartado de bibliografía básica del CRAI, con la finalidad de que el alumno pueda consultar la disponibilidad en todo momento y acceder al documento final en caso de que sea electrónico.

En el CRAI se llevan a cabo actividades de apoyo a la adquisición de competencias transversales que se complementan con guías y tutoriales virtuales, disponibles en la web, que también contribuyen a mejorar el aprendizaje autónomo y a capacitar a los usuarios para el uso ético y el máximo aprovechamiento de los recursos de información.

El CRAI ofrece, en un amplio horario, unas completas instalaciones, con espacios cómodos preparados para el estudio, la formación, el trabajo en equipo, el trabajo con ordenador y software específico para cada titulación que se imparte en el campus, además de zonas de lectura, socialización y descanso. Asimismo cuenta con el acceso ininterrumpido a los servicios y recursos virtuales mediante la [página web del CRAI](#).

Los datos concretos en relación a los servicios prestados, actividades realizadas, equipamientos, satisfacción de los usuarios, etc., se facilitarán en los informes de seguimiento y de acreditación para que sean lo más actualizados posible.

b) Convenios de colaboración con otras instituciones para el desarrollo de las prácticas.

No aplica

c) Justificación que los medios descritos anteriormente son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades planificadas.

Al tratarse de un título de máster que sustituye a otro, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química puede asumir perfectamente la impartición de la nueva propuesta, tanto en lo referente a los espacios docentes, como el personal de administración y servicios, como docentes.

Al extinguir otro máster se liberan ECTS de los profesores implicados en la docencia de esta nueva enseñanza. Si bien es cierto que se generan créditos nuevos, el departamento de Ingeniería Mecánica, que asume la totalidad de la docencia, tiene capacidad docente para asumirlos.

El máster que aquí se presenta es de carácter semipresencial o virtual, por lo que una parte importante del mismo se desarrolla de forma virtual, sin necesidad de que el alumno esté presente y por tanto sin clases magistrales en un aula. Por otro lado, la parte del Máster que es presencial se desarrollará principalmente en laboratorios de prácticas y computacionales, por lo que tampoco se requerirá otro tipo de aulas. Sin embargo, se ha planificado una sesión introductoria antes de los laboratorios de prácticas, la cual se llevará a cabo en un aula seminario perteneciente al Departamento de Ingeniería Mecánica, y que será emitida en directo y grabada para los alumnos que sigan la modalidad virtual.

En lo que respecta a las prácticas de laboratorio incluidas en la asignatura "Laboratorio Integrado de sistemas de Conversión de Energía" se dispone de tres laboratorios equipados con dispositivos experimentales adecuados para el desarrollo de las prácticas previstas ya descritos anteriormente.

En el laboratorio computacional se desarrollan aquellas prácticas que requieren el uso de software en la asignatura "Modelización y Simulación Dinámica de Sistemas de Conversión de Energía". Este laboratorio cuenta con 30 ordenadores recientes (2017) que tienen instalados aquellos programas requeridos para el desarrollo del máster (Matlab, EES, TRNSYS, AspenOne...).

En el CRAI, el alumno podrá encontrar distintos tipos de aulas para el estudio individual o colectivo. Así mismo dispone de una amplia biblioteca donde poder consultar in-situ o a través de un préstamo, todos los textos científico-técnicos

recomendados en las distintas asignaturas del máster. Por otro lado, el alumno también dispondrá de acceso virtual para acceder a otro tipo de contenidos como bases de datos, revistas y libros electrónicos, etc.

Mención especial tenemos que hacer a los recursos TIC al tratarse de un máster semipresencial y virtual, es perfectamente asumible la docencia de este nuevo título puesto que por un lado el Servicio de Recursos Educativos de la URV da el apoyo necesario para cubrir la virtualidad poniendo a disposición de los profesores documentación de soporte y asesoramiento, tanto a nivel tecnológico como metodológico, y cámaras para la retransmisión en directo o grabación de video de clases magistrales y prácticas, así como el Instituto de Ciencias de la Educación que ofrece cada curso varias ediciones de formación tecnológica y metodológica orientada al profesorado que participa en una titulación virtual; y por otro lado, el Campus Virtual URV integra el sistema Microsoft Teams que permite, desde cualquier aula virtual la retransmisión de clases por videoconferencia en directo, así como su posterior visualización.

d) Justificación que los medios y servicios descritos observan los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

Para la entrada en funcionamiento de un centro universitario deben cumplirse los requisitos de accesibilidad establecidos legalmente. El cumplimiento de la normativa de accesibilidad es requisito básico para el diseño y puesta en funcionamiento de un centro universitario según las directrices de la Dirección General de Universidades del Departamento de Empresa y Conocimiento de la Generalitat de Catalunya. Por lo tanto, todos los espacios de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química, que está en funcionamiento desde el curso 2001-2002 son actualmente accesibles.

El plano de accesibilidad del centro está disponible también en la web de la Escuela a través del link https://etseq.urv.cat/etseq/ca/2-coneix_etseq/12-campus.html

Adicionalmente la Universidad Rovira i Virgili dispone de un Plan de atención a la discapacidad, en el que se atienden las cuestiones relacionadas con la accesibilidad universal y el diseño para todos y se rige por los principios de normalización, no discriminación, inclusión, transversalidad, accesibilidad universal y diseño para todos. Este Plan de atención se rige a partir de los siguientes objetivos generales:

- 1) Garantizar el derecho a la igualdad de oportunidades a todas las personas que pertenecen a la comunidad universitaria (estudiantes, profesorado y PAS) de la URV
- 2) Facilitar la acogida y el asesoramiento a los estudiantes con discapacidad a su incorporación en la Universidad
- 3) Asegurar la accesibilidad para todos los miembros de la comunidad
- 4) Promover la sensibilización y la solidaridad al ámbito universitario hacia las personas con discapacidad
- 5) Fomentar la formación sobre discapacidad y accesibilidad a toda la comunidad universitaria
- 6) Desarrollar acciones adecuadas para conseguir que los estudiantes con discapacidad tengan las oportunidades necesarias para alcanzar los objetivos académicos
- 7) Desarrollar acciones adecuadas para conseguir que las personas de la comunidad universitaria con discapacidad tengan las oportunidades necesarias para alcanzar la participación social
- 8) Desarrollar acciones adecuadas para conseguir que las personas de la comunidad universitaria con discapacidad tengan las oportunidades necesarias para alcanzar los objetivos laborales
- 9) Desarrollar la investigación para mejorar la intervención hacia las personas con discapacidad

Desde el Servicio de Recursos Educativos se ofrece asesoramiento y formación genérica, específica y a medida, dirigida a todo el profesorado, para las titulaciones que lo soliciten. Esta formación está orientada a capacitar al profesorado:

- para mejorar la accesibilidad digital de los contenidos educativos que se utilizan en su actividad docente,
- y para mejorar la accesibilidad de los contenidos y actividades que se realizan mediante el uso del campus virtual, con especial atención a los materiales creados por el propio profesorado, pero también para poder seleccionar aquellos contenidos más accesibles.

e) Explicitar los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de dichos materiales y servicios en la Universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización.

La Universitat Rovira i Virgili de Tarragona tiene suscritos, a través de los correspondientes concursos de adjudicación de servicios, el mantenimiento de los edificios universitarios, por parte de las empresas adjudicatarias. Estos contratos garantizan el mantenimiento de obra, instalaciones eléctricas, de clima y de tipo informático, de acuerdo con los procedimientos y protocolos establecidos en las mismas bases del concurso.

Por parte del Servicio de Recursos Materiales de la Universitat Rovira i Virgili, se realizan con periodicidad suficiente, los controles de aplicación y ejecución de los citados contratos, a fin de garantizar el buen estado de conservación de los edificios e instalaciones de los mismos y la buena marcha de la vida universitaria en los mismos.

En el proceso "PR-ETSEQ-017 Gestión de los recursos materiales y servicios (centro)" del Sistema Interno de Garantía de la Calidad del Centro, se establece cómo el centro gestiona y mejora los recursos materiales y los servicios. Estos procesos se explican con mayor detalle en el apartado 9 de esta memoria de solicitud de verificación del título.

7.2 En el caso de que no se disponga de todos los recursos materiales y servicios necesarios en el momento de la propuesta del plan de estudios, se deberá indicar la previsión de adquisición de los mismos.

(En caso de requerir la adquisición de nuevos recursos materiales y/o servicios, estos tendrán que ser previamente acordados con la Universidad, así como su financiación.)

No aplica

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones.

El carácter semipresencial y virtual del Máster dificulta la previsión de los resultados que obtendrá el alumnado del Máster. No obstante, se ha considerado que el perfil principal de las personas candidatas al Máster son personas consientes de la mejora profesional y/o personal que puedan alcanzar puesto que las necesidades sociales en este ámbito son cada vez mayores. Este perfil contempla dos categorías de alumnado:

- La primera categoría la forma alumnado que compaginan trabajo y estudio. Se trata de alumnado que tiene ya una carrera laboral y que quiere promocionar en su empleo mediante la ampliación de sus estudios de grado.
- La segunda categoría es el alumnado que, por razones geográficas o cualquier otra circunstancia personal, no puede asistir regularmente a clases presenciales. La enseñanza a distancia es una oportunidad para ellos para la obtención de un título universitario de postgrado de carácter oficial.

Para una estimación adecuada de los resultados se han establecido unos valores para las tasas de graduación, abandono, eficiencia.

A estos efectos, se entenderá por:

- a) Tasa de Graduación:** porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en un año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.

Forma de cálculo:

El denominador es el número total de estudiantes que se matricularon por primera vez en una enseñanza en un año académico (c). El numerador es el número total de estudiantes de los contabilizados en el denominador, que han finalizado sus estudios en el tiempo previsto (d) o en un año académico más (d+1).

Graduados en "d" o en "d+1" (de los matriculados en "c")
-----x100
Total de estudiantes matriculados en un curso "c"

- b) Tasa de Abandono** (para títulos de máster de un año): relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el Título el año académico anterior y que no se han matriculado en dicho año académico.

Forma de cálculo:

Sobre una determinada cohorte de estudiantes de nuevo ingreso establecer el total de estudiantes que sin finalizar sus estudios se estima que no estarán matriculados en el Título en el año académico siguiente al que debieran haber finalizado de acuerdo al plan de estudios (t+1), es decir, un año después de la finalización teórica de los estudios.

Nº de estudiantes no matriculados en "t+1"
-----x100
Nº de estudiantes matriculados en el curso t-n+1
n = la duración en años del plan de estudios

- c) Tasa de Eficiencia:** relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Forma de cálculo:

El número total de créditos teóricos se obtiene a partir del número de créditos ECTS del plan de estudios multiplicado por el número de titulados. Dicho número se divide por el total de créditos de los que realmente se han matriculado los graduados.

$$\frac{\text{Créditos teóricos del plan de estudios} \times \text{Número de graduados}}{\text{(Total créditos realmente matriculados por los graduados)}} \times 100$$

Justificación de los Indicadores Propuestos

Se ha tomado como referencia los resultados obtenidos en el único Máster semipresencial de la Escuela Superior de Ingeniería Química (ETSEQ) y el Máster en Ingeniería Computacional y Matemática, que es un máster virtual de 60 créditos ECTS de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSE) de la Universitat Rovira i Virgili. No obstante, las medias obtenidas en los últimos dos cursos académicos se han adaptado teniendo en cuenta el ámbito diferente de este Máster, siendo los resultados previstos los siguientes:

Tasa de graduación	70%
Tasa de abandono	25%
Tasa de eficiencia	85%

a) Justificación de la tasa de graduación

Titulación	Centro	Tipología	Tasa de graduación (RD)		
			2015-16	2016-17	Previsión memoria verificación
MÁSTER PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	ETSEQ	SEMI	78,26%	92,68%	90%
MÁSTER INGENIERÍA COMPUTACIONAL Y MATEMÁTICA (2013)	ETSE	VIRTUAL	36,36%	30,30%	40%
MECÁNICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL	ETSEQ	VIRTUAL	-	-	70%
TECNOLOGÍAS DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO	ETSE	SEMI	-	-	50%

Con una tasa de abandono alrededor del 25 %, la tasa de graduación máxima no puede superar el 75 %. De hecho, en la mayoría de los másteres está alrededor del 50 % o menor. Hay que tener en cuenta que la URV contempla en su Normativa Académica de Matrícula la figura de estudiante a tiempo parcial de forma explícita a la que se acogen la mayoría de los estudiantes de máster que están trabajando, sobretudo en la modalidad virtual, que es la que posee la tasa de graduación más baja (alrededor del 40 %).

b) Justificación de la tasa de abandono

Titulación	Centro	Tipología	Tasa de Abandono (RD)		
			2015-16	2016-17	Previsión memoria verificación
MÁSTER PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	ETSEQ	SEMI	4,35%	7,32%	10%
MÁSTER INGENIERÍA COMPUTACIONAL Y MATEMÁTICA (2013)	ETSE	VIRTUAL	36,36%	30,30%	20%
MECÁNICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL	ETSEQ	VIRTUAL	-	-	25%
TECNOLOGÍAS DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO	ETSE	SEMI	-	-	25%

Como se puede comprobar en la tabla anterior la tasa de abandono del máster que se ofrece en modalidad virtual (máster de Ingeniería Computacional y Matemática) es más alta que la del máster semipresencial. La no presencialidad (o semi) tiene un efecto llamada entre los titulados que están trabajando que intentan compaginar estudios y trabajo. Pero la realidad del día a día hace que algunos de los estudiantes que ya no se hubieran matriculado en un presencial, acaben abandonando. También hay que tener en cuenta que este máster puede ser semipresencial y, esto puede ser también un factor añadido de desconexión del alumno. Es por ello, que en el máster propuesto se ha elegido un término medio (25 %) porque preveemos que la presencialidad existente mitigará el efecto de desconexión.

c) Justificación de la tasa de eficiencia

Titulación	Centro	Tipología	Tasa de Eficiencia (RD)		
			2015-16	2016-17	Previsión memoria verificación
MÁSTER PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	ETSEQ	SEMI	97,42%	98,30%	90%
MÁSTER INGENIERÍA COMPUTACIONAL Y MATEMÁTICA	ETSE	VIRTUAL	96,11%	90,47%	85%
MECÁNICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL	ETSEQ	VIRTUAL	-	-	85%
TECNOLOGÍAS DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO	ETSE	SEMI	-	-	90%

En consonancia con todas las titulaciones de máster de la ETSE y la ETSEQ, se estima una tasa de eficiencia elevada, alrededor del 85%. Esta tasa básicamente significa que el nivel de suspensos entre el alumnado que realmente cursa las asignaturas de los diferentes másteres es muy bajo. Se considera un valor tan elevado debido a la alta motivación del alumnado por cursar el Máster, su maduración personal y académica, y el elevado grado de compromiso por los estudios, potenciado por el elevado precio de matrícula (y, en un grado muy elevado, del muy alto precio de los créditos repetidos). Esta tasa estimada en ningún caso viene motivada por un bajo nivel de exigencia académica en las asignaturas del Máster. De hecho, el máster con la tasa de eficiencia más baja es el de Ingeniería Computacional y Matemática que creemos que es debido a la existencia de alumnado con alta carga de trabajo profesional que no se hubieran planteado realizar un máster presencial, pero aun así tienen dificultades para poder seguir el ritmo de trabajo requerido. Pero finalmente, lo importante es que consiguen terminar la titulación.

8.2 Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en términos de las competencias expresadas en el apartado 3 de la memoria. Entre ellos se pueden considerar resultados de pruebas externas, trabajos de fin de Grado, etc.

Desde sus inicios, la URV ha apostado decididamente por la calidad y la mejora continua de los programas formativos y los procesos de formación de los estudiantes. Esta política ha llevado a fortalecer aquellos aspectos de la implementación curricular que se relacionan con la recopilación de evidencias e indicadores para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes, entendiendo que una docencia más efectiva se nutre de la información que se tiene sobre el progreso y el nivel de aprendizaje del alumnado.

Esta visión se ha reforzado con las últimas indicaciones de los "Criterios y directrices para el aseguramiento de Calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (ESG)", concretamente a través de la aplicación del ESG 1.9: Seguimiento y revisión periódica de los programas: "Las instituciones deben hacer un seguimiento y una evaluación periódica de sus programas para garantizar que logran sus objetivos y responden a las necesidades de los estudiantes y de la Sociedad".

La URV ha definido los procesos que pautan el seguimiento y valoración del progreso y aprendizaje de los alumnos en su Sistema Interno de Garantía de la Calidad (SIGC). El proceso básico es el "PR-ETSEQ-003 Seguimiento y mejora de titulaciones" que tiene como objetivo definir la sistemática para realizar el seguimiento periódico de las titulaciones. La finalidad de este seguimiento es detectar e identificar puntos fuertes y débiles y proponer acciones de mejora que garanticen la calidad de los programas formativos.

Este seguimiento y revisión periódica de los programas, en la URV se plasma en los Informes de Seguimiento que de forma periódica elabora el centro/titulación, o en los informes de acreditación elaborados según el calendario de evaluación externa y de acuerdo con el "PR-ETSEQ-006 Acreditación de titulaciones".

El procedimiento general para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes se plantea a dos niveles inspirados en el ya mencionado ESG 1.9:

- Visión interna: Evaluar el progreso académico de los estudiantes; así como el comportamiento global de titulación.
- Visión externa: Evaluar la adecuación entre la titulación y la demanda profesional y científica con la sociedad.

El **primer nivel de análisis** valora el progreso académico de los estudiantes desde una **perspectiva interna**. Para ello es necesario tener en cuenta los indicadores globales de titulación, así como el progreso de los estudiantes en las diferentes asignaturas, haciendo especial hincapié en los resultados del primer curso y en el TFM.

En la valoración del progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes, en términos de logro de las competencias definidas en el título, es clave la **coordinación docente** en la planificación y programación de la evaluación. Una primera herramienta de coordinación es el mapa de competencias (ver apartado 5.1). Otras son los instrumentos de autoevaluación de la planificación de la docencia, reuniones de claustro de profesores, etc.

A nivel de Universidad y por tanto de titulación se propone revisar y actualizar de forma periódica las actividades formativas y sistemas de evaluación de forma que favorezcan el **aprendizaje activo de los estudiantes** y aplicar aquellas metodologías docentes y actividades de formación más adecuadas a las características de cada titulación y al logro de los resultados de aprendizaje.

Se pone especial énfasis en que en las titulaciones se trabaje en base a proyectos y que realicen una mayor diversidad de actividades prácticas. Al mismo tiempo, dichas actividades (proyectos y actividades prácticas) deben servir para poder evaluar al alumnado, ya sea tanto en competencias específicas, como en competencias transversales.

Las **competencias específicas** orientadas a los conocimientos y habilidades técnicos de la profesión, se evalúan mediante distintas actividades, detalladas en el apartado 5 de esta memoria. Los sistemas de evaluación de las asignaturas garantizan que los resultados de aprendizaje que se le atribuyen se alcancen, en mayor o menor medida, mediante la realización de las actividades docentes de la asignatura (la calificación de la asignatura indica el grado de alcance de los resultados de aprendizaje que le corresponden).

Para la evaluación de **competencias transversales** y sus **resultados de aprendizaje** se promueve el uso de rúbricas de evaluación que permiten evaluar tanto el logro de los resultados de aprendizaje, como el progreso de los estudiantes en su aprendizaje. Además, el profesorado dispone de una guía de recomendaciones para trabajar y evaluar dichas competencias. Este modelo, de **rúbricas** y guía de recomendaciones, persigue la coordinación del profesorado tanto a nivel de criterios de evaluación de forma transversal a lo largo de la titulación, como de guía a los diferentes profesores implicados en la evaluación de estas competencias.

En las **guías de recomendaciones** se propone a la titulación que promueva que el estudiante sea consciente, a nivel de asignatura, de lo que espera el profesor de él en aquella asignatura concreta; el hecho de trabajar en rúbricas de evaluación lo favorece, y a nivel de titulación que el estudiante sea consciente del perfil competencial que va adquiriendo para poder ser un buen profesional.

También se propone que la **evaluación** sea variada: autoevaluación, evaluación entre iguales, coevaluación..., fomentando la implicación del estudiante en su propia evaluación, así como en la de sus compañeros de titulación.

Diversos **servicios de la URV**, como el Servicio Lingüístico, el Centro de Recursos para el Aprendizaje y, la Oficina del Estudiante ponen a disposición de las titulaciones una serie de recursos para poder trabajar y evaluar las competencias transversales, ya sea en actividades integradas dentro de alguna asignatura concreta, como talleres, seminarios, jornadas, o cursos extracurriculares.

En el **Trabajo Fin de Máster** es donde se puede observar y valorar la integración y desarrollo de las distintas competencias de la titulación. En ambas asignaturas se propone también evaluar a través de rúbricas.

De manera complementaria, a lo largo de vida académica del estudiante en la universidad, y a través del **Plan de Acción Tutorial**, el tutor/a lleva a cabo un seguimiento y orientación de la evolución del estudiante.

Este análisis de la titulación se complementa con un análisis a **nivel global de universidad** que se lleva a cabo anualmente. Una vez cerrados los datos de

resultados de cada curso académico, desde el Gabinete de la Rectora se lleva a cabo un estudio denominado “La formación en la URV”. Este documento recoge los principales resultados de la acción formativa de la Universidad durante el curso académico de referencia, para los niveles de grado, máster, doctorado y formación permanente. Con este informe, mediante una muestra representativa de datos estadísticos e indicadores, se pretende apoyar a los representantes académicos y a los órganos de gobierno de la institución en la tarea de analizar y valorar el comportamiento tanto de la matrícula como de los resultados académicos de los estudiantes.

La visión interna se completa con el análisis de la satisfacción de los graduados con la experiencia educativa. La satisfacción de los estudiantes con la actuación docente y con los sistemas de apoyo al aprendizaje.

El **segundo nivel de análisis** pretende evaluar la adecuación entre la titulación y la demanda profesional y científica de la sociedad. Es la **visión externa**.

Este objetivo se lleva a cabo a través de diferentes foros de participación en los que están representados el equipo docente, tutores, PAS, alumnos y asesores/tutores externos de la titulación en forma de Consejo Asesor. Así como el Observatorio de la Inserción Laboral de la URV o la Bolsa de trabajo son fuentes de información.

Cabe destacar la importancia que toman en este proceso los tutores profesionales (de empresa), de prácticas externas y los docentes implicados en el acompañamiento del Trabajo de Fin de Máster. Dado el aspecto profesionalizador, ambos se convierten en informantes clave para conferir sentido a la definición del Perfil y Competencias de la titulación, y para mantener actualizado el programa y la oferta de materias acorde con las necesidades sociales, profesionales y científicas.

Otro referente clave es la encuesta de inserción laboral y satisfacción con la formación recibida, que lleva a cabo AQU Catalunya de forma coordinada con todas las universidades del Sistema Universitari de Catalunya. Los resultados de las titulaciones de la URV en esta encuesta se analizan de modo centralizado y se transmiten a cada centro para incorporarlos en el análisis y seguimiento de los programas formativos.

Por otro lado, con el mismo sistema de coordinación, AQU lleva a cabo un estudio a través de encuesta de satisfacción de los ocupadores con la formación y competencias de los titulados universitarios que contratan. Los resultados de este análisis, de reciente implantación, también proporcionan información muy relevante para valorar si los resultados de aprendizaje previstos se obtienen, y si éstos son los adecuados a la demanda de las empresas y la sociedad.

El análisis de todos los resultados expuestos se canaliza a través de los procesos del SIGQ del centro, forma parte de los informes de seguimiento y conduce a la definición de acciones de mejora que forman parte del Plan de Mejora del centro y las titulaciones.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD.

- 9.1 Responsables del sistema de garantía de la calidad del plan de estudios.
- 9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.
- 9.3 Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.
- 9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida y en su caso incidencia en la revisión y mejora del título.
- 9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.), y de atención a las sugerencias o reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título y, en su caso incidencia en la revisión y mejora del título.
- 9.6 Criterios específicos en el caso de extinción del título.

Enlace al Manual de Calidad del Centro:

https://etseq2.urv.cat/etseq/es/2-coneix_etseq/103-qualitat.html

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación del título

El **Máster Universitario en Sistemas y Tecnologías de Conversión de Energía** se implantará el curso académico 2019-2020.

10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

Al tratarse de un programa de máster de nueva creación, no se hace necesario contar con un procedimiento de adaptación de alumnado ya existente al nuevo plan.

10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.

Ninguna. El máster es de nueva creación.